ஆர்த்ரோபோடா

(ARTHROPODA)

(முதல் பாகம்)

கிரஸ்டேசியா _ ஓனிக்கோ∴போரா

(CRUSTACEA _ ONYCHOPHORA)

செ. இராசசேகரன்

தமிழ்நாட்டுப் பாடநூல் நிறுவனம்

த.பா.நி. (க.வெ.) வரிசை எண்—576

ஆர்த்ரோபோடா

(முதல் பாகம்)

கிரஸ்டேசியா—ஒனைக்கோஃபோரா

ஆசிரியர்

செ. இராசசேகரன், எம்.எஸ்ஸி.,
துணைப் பேராசிரியர்,
விலங்கியல் துறை,
அரசினர் கலைக் கல்லூரி,
உதகமண்டலம்.

தமிழ்நாட்டுப் பாடநூல் நிறுவனம்

First Edition—June, 1974

T.N.T.B.S. (C.P.) No. 576

© Tamil Nadu Text Book Society

ARTHROPODA (Vol. I)
CRUSTACEA—ONYCHOPHORA

C. RAJASEKARAN

Price Rs. 8-55

'Published by the Tamil Nadu Text Book Society under the Centrally Sponsored Scheme of Production of books and literature in regional languages at the University level, of the Government of India in the Ministry of Education and Social Welfare (Department of Culture), New Delhi.'

Printed by
Selvam Printing Works,
Madras-5.

அணிந்துரை

திரு. இரா. நெடுஞ்செழியன்
(தமிழகக் கல்வி அமைச்சர்)

தமிழைக் கல்லூரிக் கல்வி மொழியாக ஆக்கிப் பதினுன் காண்டுகள் ஆகிவிட்டன. குறிப்பிட்ட சில கல்லூரிகளில் பி.ஏ. வகுப்பு மாணவர்கள் தங்கள் பாடங்கள் அனைத்தையும் தமிழிலேயே கற்றுவந்தனர். 1968ஆம் ஆண்டின் தொடக்கத்தில் புகுமுக வகுப்பிலும் (P.U.C.), 1969ஆம் ஆண்டிலிருந்து பட்டப் படிப்பு வகுப்புகளிலும் அறிவியல் பாடங்களையும் தமிழிலேயே கற்பிக்க ஏற்பாடு செய்துள்ளோம். தமிழிலேயே கற்பிப்போம் என முன்வந்துள்ள கல்லூரி ஆசிரியர்களின் ஊக்கம், பிற பல துறைகளிலும் தொண்டு செய்வோர் இதற்கெனத் தந்த உழைப்பு, தங்கள் சிறப்புத் துறைகளில் நூல்கள் எழுதித் தர முன்வந்த நூலாசிரியர்கள் தொண்டுணர்ச்சி இவற்றின் காரணமாக இத் திட்டம் நம்மிடையே மகிழ்ச்சியும் மன நிறைவும் தரத்தக்க வகையில் நடைபெற்றுவருகிறது. இவ் வகையில், கல்லூரிப் பேராசிரியர்கள் கலை, அறிவியல் பாடங்களை மாணவர்க்குத் தமிழிலேயே பயிற்றுவிப்பதற்குத் தேவையான பயிற்சியைப் பெறுவதற்கு மதுரைப் பல்கலைக்கழகம் ஆண்டுதோறும் எடுத்து வரும் பெருமுயற்சியைக் குறிப்பிட்டுச் சொல்லவேண்டும்.

பல துறைகளில் பணிபுரியும் பேராசிரியர்கள் எத்தனையோ நெருக்கடிகளுக்கிடையே குறுகிய காலத்தில் அரிய முறையில் நூல்கள் எழுதித் தந்துள்ளனர்.

வரலாறு, அரசியல், உளவியல், பொருளாதாரம், தத்துவம், புவியியல், புவியமைப்பியல், மனையியல், கணிதம், இயற்பியல், வேதியியல், உயிரியல், வானியல், புள்ளியியல், விலங்கியல், தாவரவியல், பொறியியல் ஆகிய எல்லாத் துறைகளிலும் தனி நூல்கள், மொழிபெயர்ப்பு நூல்கள் என்ற இரு வகையிலும் தமிழ் நாட்டுப் பாடநூல் நிறுவனம் வெளியிட்டுவருகிறது.

இவற்றுள் ஒன்ருன 'ஆர்த்ரோபோடா I—கிரஸ்டேசியா—ஓனைக்கோஃபோரா' என்ற இந் நூல் தமிழ்நாட்டுப் பாடநூல் நிறுவனத்தின் 576ஆவது வெளியீடாகும். கல்லூரித் தமிழ்க் குழுவின் சார்பில் வெளியான 35 நூல்களையும் சேர்த்து இதுவரை 611 நூல்கள் வெளிவந்துள்ளன. இந் நூல் மைய அரசு கல்வி, சமூக நல அமைச்சகத்தின் மாநில மொழியில் பல்கலைக்கழக நூல்கள் வெளியிடும் திட்டத்தின்கீழ் வெளியிடப்படுகிறது.

உழைப்பின் வாரா உறுதிகள் இல்லை; ஆதலின், உழைத்து வெற்றி காண்போம். தமிழைப் பயிலும் மாணவர்கள் உலக மாணவர்களிடையே சிறந்த இடம் பெறவேண்டும். அதுவே தமிழன்னையின் குறிக்கோளுமாகும். தமிழ்நாட்டுப் பல்கலைக் கழகங்களின் பல்வகை உதவிகளுக்கும் ஒத்துழைப்புக்கும் நம் மனம் கலந்த நன்றி உரியதாகுக.

இரா. நெடுஞ்செழியன்

பொருளடக்கம்

பக்கம்

1. தொகுதி : கணுக்காலிகள் ... 1
2. கணுக்காலிகளின் பொதுப் பண்புகள் ... 3
3. கணுக்காலிகளின் வகைபாடு ... 6

வகை : கிரஸ்டேசியா

4. வகை : கிரஸ்டேசியா ... 11
   1. இருல் ... 11
   2. நன்னீர் இருல் ... 40
   3. பாறை அல்லது முள் லாப்ஸ்டர் (பாலினியூரஸ்) ... 98
   4. நண்டு ... 106
   5. ஸ்ட்ரப்டோசெஃபாலஸ் (தேவதைக் கூனிருல்) ... 124
5. கிரஸ்டேசியாவின் தனிச் சிறப்புப் பண்புகளும் வகைபாடும் ... 130
6. சில முக்கிய கிரஸ்டேசியன்கள் ... 182
7. கிரஸ்டேசியன்களின் பொது அமைப்பு ... 212
8. ஒரு கிரஸ்டேசியன் உயிரியின் கரு வளர்ச்சி ... 223
9. கிரஸ்டேசியன் லார்வாக்களும் அதன் முக்கியத்துவமும் ... 230
10. கிரஸ்டேசியாவில் ஒட்டுண்ணித்துவம் ... 242
11. கிரஸ்டேசியாவில் வடிகட்டி உண்ணும் முறை ... 256
12. கிரஸ்டேசியாவில் நிறமிகளும், நிறமாற்றமும் ... 262
13. கிரஸ்டேசியாவில் நாளமில்லாச் சுரப்பிகளின் செயல் முறைகள் ... 272
14. தானுகக் கால்கள் துண்டித்தல் அல்லது கால் இணைப்புப் பிரிதல் ... 284
15. கிரஸ்டேசியன் உயிரிகளின் மூதாதையரின் வரலாறு அதன் இன உறவுப் பண்புகள் ... 286
16. கிரஸ்டேசியாவின் பொருளாதார முக்கியத்துவம் ... 290

வகை : ஒனைக்கோஃபோரா

17. வகை : ஒனைக்கோஃபோரா ... 295
   (அ) வரலாறு ... 295
   (ஆ) பெரிப்பேட்டஸ் ... 296
   (இ) பழக்க வழக்கங்கள் ... 312
   (ஈ) கரு வளர்ச்சி ... 315
   (உ) பரவுநிலை ... 324
   (ஊ) பெரிப்பேட்டஸின் இன உறவுப் பண்புகள் ... 337
18. வினக்கள் ... 340

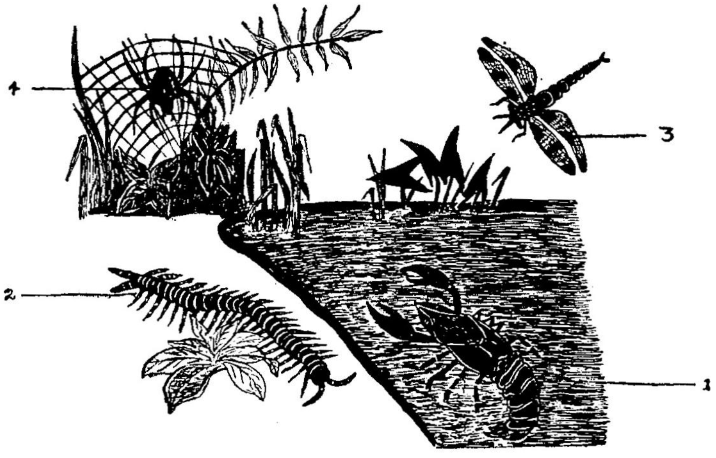
மேற்கோள் நூற்பட்டியல் ... 342

கலைச்சொற்கள் ... 343

1. தொகுதி : கணுக்காலிகள்
(Phylum : Arthropoda)

தோற்றுவாய்

உலகிலுள்ள உயிரினங்களில் எழுபத்தைந்து சதவிகிதம் கணுக்காலிகளே. கணுக்காலிகளை 'உயிரியல் வெற்றி' (Biological success) பெற்றவை எனக் குறிப்பிடலாம். இத் தொகுதியைச் சேர்ந்த உயிரினங்கள் யாவும், பரந்த உலகில் பல



படம் 1—சில கணுக்காலிகள்

1. க்ரேமீன் ; 2. பூரான் ; 3. தட்டான் பூச்சி ; 4. எட்டுக்கால் பூச்சி (ஸ்பைடர்) சிலந்திப்பூச்சி.

தரப்பட்ட வாழுமிடங்களில் வாழ்வதற்கு ஏற்ற உடலமைப்பினைப் பெற்றிருக்கின்றன. உணவுப் பொருட்களில் மிகுதியான

அளவினை உட்கொள்கின்றன. எதிரிகளிடமிருந்து உடலினை வியத்தகு முறையில் காத்துக்கொள்கின்றன. மேற்கூறியவற்றைக் கருத்திற்கொண்டு எண்ணும்பொழுது, உயிரினங்களில் (முதுகெலும்புள்ளவை, முதுகெலும்பற்றவை) முதலிடம் பெறுவது கணுக்காலிகள் என்ற தொகுதியாகும்.

இறால், நண்டு, க்ரேமீன் (Cray fish), லாப்ஸ்டட்டர் (Lobster), பெரிபேட்டஸ் (Peripatus), பூரான், மரவட்டை, தேள், சிலந்தி, உண்ணி, பூச்சிகள் முதலியவை இத் தொகுதியைச் சேர்ந்தவை (படம் 1). இவற்றின் கால்கள் பல கணுக்களால் அல்லது இணைப்புகளால் ஆனவை. எனவே இத் தொகுதிக்கு இப் பெயர் ஏற்பட்டது.

சில கணுக்காலிகள், உணவுப் பொருட்களை அளிப்பதன் மூலம் மனிதனுக்குப் பயனுள்ளதாக உள்ளன. பல கணுக்காலிகள், பயிர்களை அழித்தல், மரங்களைத் துளைத்தல் நோய்களைப் பரப்புதல் போன்ற அழிவுச் செயல்களில் ஈடுபடுகின்றன. உணவுப்பொருள், வாழுமிடம் இவைகளை அடைவதில் கணுக்காலிகள் மனிதனின் போட்டியாளர்களாக உள்ளன.

2. கணுக்காலிகளின் பொதுப்பண்புகள்

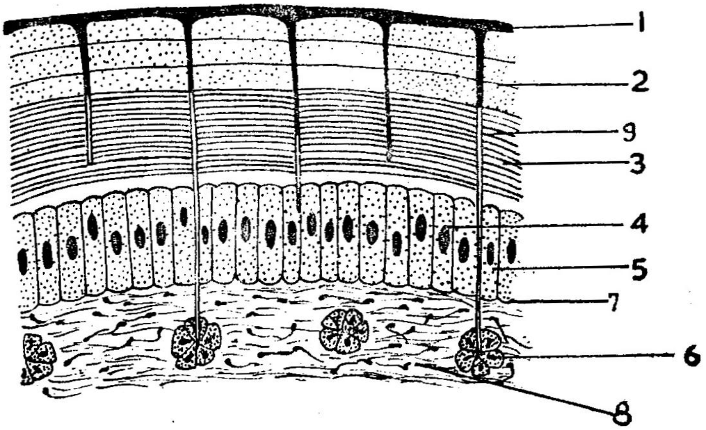
1. இத் தொகுதியைச் சார்ந்த உயிரினங்களின் உடல் வலப் பக்கம், இடப்பக்கம் என்ற இருபக்கச் சமச்சீரமைப்புடன் (Bilateral symmetry) பொருந்தியது.

2. உடல், மெட்டமெரிசம் (Metamerism) அல்லது கண்டப் பகுப்பு முறையில் பல எண்ணற்ற வளையங்கள் அல்லது கண்டங்களைக் கொண்டது. பெரும்பாலான உடற்கண்டங்கள், இணைக்கப்பட்ட கணுக்கால் இணையுறுப்புகளைக் கொண்டவை

3. ஒவ்வோர் இணையுறுப்பும் பல சிறு கணுககளால் (Podomeres) ஆனது. இவற்றின் இணைப்புகளில் சவ்வு அமைந் துள்ளது. கணுக்களின் இடையில் உள்ள சவ்வு, இணைக்கப் பயன்படுவதால் அதற்கு இணைப்புச் சவ்வு (Arthrodial membrane) என்று பெயர். இணை உறுப்புகள் தேவைக்குத்தக்கபடி உடலின் பல பாகங்களில் அமைப்பு மாற்றம் பெற்றுள்ளன. வாயருகில் உள்ளவை தாடைகளாகவும், மார்பில் உள்ளவை இடப்பெயர்ச்சி உறுப்புகளாகவும், வயிற்றில் உள்ளவை இனப்பெருக்கத் துணை உறுப்புகளாகவும் அமைந்திருக்கின்றன. இதுபோல இத் தொகுதியின் பல்வேறு இனங்களில், அவ்வவற்றின் வாழ்க்கை முறைக்கும் தேவைக்கும் ஏற்ப இணையுறுப்புகள் மாறி உள்ளன.

4. உடல், கடினமான கைட்டின் கியூட்டிகிளிஞல் (Chitinous cuticle) மூடப்பட்டுள்ளது. இந்தக் கைட்டின் வெளிச் சட்டகம் பல உயிரற்ற உயிரணு அல்லது செல் அடுக்குகளால் ஆனது. கைட்டின் கியூட்டிகிள், வெளிப்பக்கத்தில் மெல்லிய மெழுகு போன்ற அடுக்காக அமைந்து நீர் உட்செல்லாதவாறு காக்கின் றது. இந்த அடுக்கிற்குக் கீழே கைட்டின், புரதம் (Protein), சுண்ண உப்புகள் (Calcium salts) ஆகிய இவைகளிஞல் ஆன கடினமான விறைப்பான அடுக்கு உள்ளது. இதற்கு அடுத்தாற் போல் கைட்டின், புரதம் போன்ற பொருட்களிஞல் ஆன இழு

படும் தன்மையுடைய கைட்டின் அடுக்கு உள்ளது. இவ்வடுக்கு, இணைப்புகளுக்கு அசைவையும், நீள்மீட்சித் தன்மையையும் அளிக்கிறது. உடலில் வளர்ச்சி நிகழும்பொழுது, கியூட்டிகிளின் கடினமான மேல் அடுக்கு நீக்கப்படுகின்றது. ஒருவகை நொதியின் (Enzyme) துணையால் உள் அடுக்குகள் சுரக்கும் திரவத்தினுல் மேல் அடுக்கு உரிக்கப்படுகின்றது. இவ்வாறு புற அடுக்குகள் உரிக்கப்படுவதைத் தோலுரித்தல் (Moulting or Ecdysis) என்கிறோம். கைட்டின் கியூட்டிகிள், உடலைப் பாதுகாக்கும் புறச்சட்டகமாக (Exoskeleton) உள்ளது (படம் 2).



படம் 2—கணுக்காலிகளின் தோல் - வெட்டுத் தோற்றம்

1. மேல் கியூட்டிக்கிள்; 2, 3. கைட்டின்; 4. மேல் தோல் செல்களின் நியூக்ளியஸ்; 5. மேல் தோல் செல்கள்; 6. தோல் சுரப்பி; 7. அடித்தளச் சவ்வு; 8. இணைப்புத் திசு; 9. தோல் சுரப்பியின் நாளம்.

5. உடற்கண்டங்கள் இணைந்து தலை, மார்பு, வயிறுபோன்ற உடற் பெருங்கண்டங்களாக அமைந்துள்ளன. மார்பு, வயிறு போன்ற பெருங்கண்ட அமைப்பு இத் தொகுதியின் தேவைக்கேற்ப, பல இனங்களில் வேறுபட்டிருந்தாலும், தலை தனியாக அதன் இணையுறுப்புகளுடன் தெளிவாகப் பிற உடற் கண்டங்களினின்றும் வேறுபட்டு அமைந்திருக்கும்.

6. புறச்சட்டகம் கடினமாக இருப்பது, உடல் அசைவையும், உறுப்புகளின் இயக்கத்தையும் பாதிக்கிறது. எனவே உடற் கண்ட கணுக்கால் இணைப்புகள் மெல்லிய சவ்வினுல் ஆனவை. இவ்விணைப்புச் சவ்வு மெல்லியதாக, இழுபடக்கூடியதாக, மடியக்கூடியதாக இருப்பதால் உடல் அசைவுக்கும் இணையுறுப்புகளின் அசைவுக்கும் துணையாக இருக்கின்றது.

7. வாய் (Mouth), மலவாய் (Anus), இரண்டும் முறையே நீளமான உடலின் முன்னும் பின்னும் (பக்கத்திலும், பின்முனையிலும்) அமைந்திருக்கின்றன.

8. மத்திய நரம்புமண்டலம் (Central Nervous System) வளைத்தசைப் புழுக்களில் உள்ளவாறு அமைந்துள்ளது. மேல் மூளை (Brain), நரம்பு செல்திரள்களையுடைய இரட்டைக் கீழ் நரம்புவடம் போன்றவை உள்ளன.

இத் தொகுதியைச் சேர்ந்த உயிரினங்களில் உண்மை உடற்குழி (True cœlom) கழிவு உறுப்புகளிலும், இனப்பெருக்க உறுப்புகளில் மட்டுமே உள்ளது. உடலில் உள்ள குழி, இரத்தப் பெருவெளிகளின் வளர்ச்சியால் உருவாவது. உடற்குழி இரத்தத்தினால் நிரப்பப்பட்டு, இரத்த நாளத்துடன் தொடர்பு கொண்டுள்ளது. உடற்குழி இரத்தம் பெற்றிருப்பதால் இரத்த உடற்குழி (Hæmocoel) எனப் பெயர்பெற்றது. இவ்விரத்த உடற்குழி பிற உள்ளுறுப்புகளைச் சூழ்ந்துள்ளது.

10. உண்மையான கழிவு நீரகங்கள் (Nephridia) இல்லை. ஒன்று அல்லது இரண்டு இணைக்குழி நாளங்கள் (Coelomoducts) இனப்பெருக்க நாளங்களாகவும், கழிவு நீக்க உறுப்புகளாகவும் செயல்படுகின்றன.

11. தசைகள் யாவும் வரித்தசைத் திசுக்களே (Striated muscular tissue).

12. பெரிப்பேட்டசைத்தவிர இவற்றின் எப் பகுதியிலும், எந்த நிலையிலும் நுண் இழைகள் (Cilia) இல்லை.

13. இனப்பெருக்க உறுப்புகளும், எப்போதும் இருபாலும் தனித்தே இருக்கின்றன. இனப்பெருக்க நாளங்களும் இரட்டித்தே உள்ளன.

14. பெரும்பாலும் வளர்ச்சியின்போது உருமாற்றம் (Metamorphosis) நிகழ்கிறது. தத்தம் செயல்களில், கணுக்காலிகள் எப்போதும் மிகவும் சுறுசுறுப்பாக உள்ளன.

3. கணுக்காலிகளின் வகைபாடு
(Classification)

உடற் பெருங்கண்டங்கள், இணையுறுப்புகளின் அமைப்பு வேறுபாடு முதலிய இரு பண்புகளை அடிப்படையாக வைத்துக் கணுக்காலிகள் தொகுதி ஆறு வகைகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. ட்ரைலோபைட் (Trilobite) என்ற ஒரு வகை அழிந்து போயிற்று.

வகை 1 : கிரஸ்டேசியா (Crustacea)

நில நண்டுகள், மர உண்ணிகள் இவைகளைத் தவிர இப் பிராணிகள் நீரில் வாழ்கின்றன. தோல் மூலமாகவோ, செவுள் களாலோ சுவாசிக்கின்றன. இரண்டு இணையான உணர் உறுப்புகளையும், குறைந்தது மூவிரண்டு தாடைகளையும் பெற் றிருக்கின்றன. மார்பு இணையுறுப்புகள் எண்ணிக்கையில் வேறு படுகின்றன. ஆனால், நான்கு இணையுறுப்புகளுக்கு மேல் அதிக மாக இருக்கின்றன.

(உ-ம்) நண்டு, இருல், லாப்ஸ்டர், நீர் உண்ணி, பார்னக்கிள்கள் (Barnacles).

வகை 2 : ட்ரைலோபைட்டா (Trilobita) Extinct

கணுக்காலிகளில் சேர்க்கப்பட்டுள்ள இவ்வினம் முன்னர் இருந்து, அழிந்துபட்ட ஒன்றாகும். இதன் உடல் அமைப்பை இதன் புதை படிவப் பொருளிலிருந்து (Fossil) அறிந்து, இதன் படிமானப் படலத்திலிருந்து இது கார்பானிஃபெரஸ் (carboniferous) காலத்தில் நிறைய இருந்து பின்னர் அழிந்திருக்கக்கூடும் என்று கருதப்படுகிறது.

இவை யாவும் கடல்வாழ் உயிரினங்களே. இதன் உடல் கடினமான கைட்டின் மேல் தோலினால் மூடப்பட்டிருப்பதால் உடற் சுவடுகள் (Fossil remains) நன்கு பாதுகாக்கப்பட்டுள்ளன. இதன் உடல் முட்டை வடிவமுடையதாக, தலை, மார்பு, வயிறு ஆகிய மூன்று பகுதிகளுடன் உள்ளது. ஓரிணை உணர்கொம்பு

கள் தலைப்பகுதியிலும், மார்பு, வயிறு ஆகிய பகுதிகளில், இரு கிளை உடைய கவை போன்ற இணை உறுப்புகளும் உள்ளன. ட்ரைலோபைட்டா, கிரேஸ்டேசியன் வகையையும் அராக்னிடா வகையையும் இணைக்கும் இனமாகக் கருதப்படுகிறது. கிரஸ்டேசியன்களின் பழமையையும், முன்னோர்களையும் பற்றி அறிய இவ்வுயிரினத்தின் அமைப்புப் பெரிதும் துணை செய்கிறது.

(உ-ம்) டெரட்டாஸ்பிஸ் (Terataspis)
ட்ரையார்த்ரஸ் (Triarthrus)

வகை 3: மிரியப்போடா (Myriapoda) அல்லது பல காலிகள்

இவை சுவாசக் குழல்களால் இரத்த ஓட்ட இடையீடின்றிச் சுவாசிக்கும் கணுக்காலிகள். ஓரிணை உணர்கொம்புகளையும் மூன்று இணையான தாடைகளையும், பல கால்களையும் உடையவை. இவற்றின் உடலில் பல கால்கள் இருப்பதால் இவை இலட்சம் காலிகள் (Myriapoda) (மிரியா: இலட்சம்) எனப் பெயர் பெற்றன.

(உ-ம்) பூரான் (Centipede), மரவட்டை (Millipede)

வகை 4: இன்செக்டா (Insecta) அல்லது அறுகாலிகள்

இவை காற்றைச் சுவாசிக்கும் கணுக்காலிகள். ஓரிணை உணர்கொம்புகள் உள்ளன. மூவிணைத் தாடைகளும், மூன்று இணையான கால்களும் உடையவை.

(உ-ம்) கரப்பான்பூச்சி, வண்ணத்துப்பூசசி, ஈக்கள், தேனீக்கள்.

வகை 5: அராக்னிடா (Arachnida) அல்லது எண்காலிகள்

இவை காற்றைச் சுவாசிக்கும் கணுக்காலிகள். (லிமுலஸ்) (Limulus) அல்லது அரச நண்டைத் (king crab) தவிர உணர் கொம்பு அற்றவை. நான்கு இணைக்கணுக்கால்களை உடையவை. நடக்கும் கால்களில் மிகவும் முன்புறமுள்ளவை வாயின் முன் பக்கமாக நகரக்கூடியவை. இவை தாடைகளாகச் செயல் படுகின்றன.

(உ-ம்) தேள், சிலந்தி, உண்ணி, லிமுலஸ் (Limulus) அல்லது அரசநண்டு (king crab).

வகை 6: ஓனிக்கோஃபோரா (Onychophora)

மெல்லிய கியூட்டிக்கிளையுடைய காற்றைச் சுவாசிக்கும் கணுக்காலிகள், ஓரிணை உணர்கொம்புகளும் ஓரிணைத் தாடைகளும், ஒழுங்கற்று இணைந்த இரு நகங்களைக் கொண்ட எண்ணற்ற கால்களையும் கொண்டவை.

(உ-ம்) பெரிப்பேட்டஸ்.

வகை: கிரஸ்டேசியா

(Class: Crustacea)

4. வகை: கிரஸ்டேசியா

(Class: Crustacea)

1. இருல் (Prawn)

இருல் பெரிதாகவும், பல பாகங்களைப்பற்றிப் படிக்க வசதியாகவும் இருப்பதனுல் இங்கு விரிவாக விளக்குவதற்கு எடுத்துக் கொள்ளப்படுகிறது.

வாழுமிடம்: இருல் கடலிலும், கழிமுகங்களிலும், ஆற்று நீரிலும், ஏரி, குளம் முதலிய நன்னீரிலும் காணப்படும் கணுக்காலியாகும். இதில் பலவகைகளுண்டு. அவற்றில் பெரும்பாலானவை கடலில் வாழ்கின்றன ஆழமில்லாத கரையோரக் கடலில் (Littoral) இருல் ஏராளமாகக் கூட்டங்கூட்டமாக நீந்திச் செல்வதைக் காணலாம். சில வகைகள் கரையை அடுத்த கடற்கீழ் மணற்பாங்கான இடத்திலும், அவ்வாறே ஆறு குளங்களிலும் இருக்கின்றன. கடல் இருல் பினேயஸ் பேரினத்தையும் (Penaeus sp.), நன்னீர் இருல் பேலேமான் பேரினத்தையும் சேர்ந்தவையாகும்.

(1) கடல் இருல் (The Marine Prawn), பினேயஸ் (Penaeus)

விலங்கின வகைபாட்டில் பினேயஸின் இருப்பிடம் (Systematic position) பின்வருமாறு:

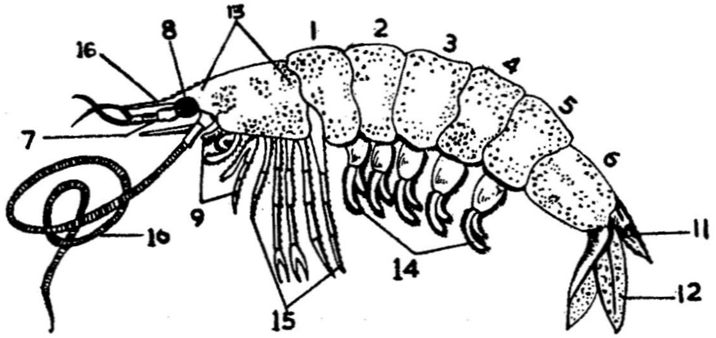
தொகுதி: கணுக்காலிகள்.
வகை: கிரஸ்டேசியா
துணைவகை: மாலக்காஸ்ட்ரக்கா (Malacostraca)
வரிசை: டெக்கபோடா (Decapoda)
துணை வரிசை: மேக்ரூரா (Macrura)

புறத்தோற்ற அமைப்பு

இருலின் உடல் நீண்டு இருபக்கங்களிலும் சற்று ஒடுங்கியிருக்கும். உடல் கெட்டியான கொம்புப் பொருளாலான

கைட்டின் கியூட்டிகிளால் மூடப்பட்டிருக்கிறது. சுண்ண உப்புகள், கைட்டின் என்ற பொருளின்மீது படிந்திருப்பதால் மேலுறை கடினப்படுத்தப்பட்டுள்ளது. இந்த உறை அங்கங்கே ஓடு போலத் தடித்திருக்கும். ஆனால், இந்த ஓடுகளில், நண்டின் ஓட்டிலிருப்பதுபோன்ற சுண்ண உப்புகள் இருப்பதில்லை. இந்த மேலுறை உடலுக்கு ஆதாரமாய் அமைந்திருப்பதோடு, தசைகளும் இதன் உள்பக்கத்தில் பொருந்தியிருக்கத் துணைபுரிகின்றது. எனவே இருலின் மேலுறைப் புறச்சட்டகம் (Exoskeleton) என்று அழைக்கப்படுகின்றது. கடினமான புறச் சட்டகமாக இருப்பினும் இது முதுகெலும்புள்ளவைகளின் உள் சட்டகத்தினின்று வேறுபட்டது. இந்தக் கடினமான மேலுறை வளர்ச்சிக்குத் தடையாக இருப்பதால் தோலுரித்தலின்பொழுது (Ecdysis) இருலின் வளர்ச்சி காணப்படுகிறது.

இருலின் உடலில் பல உடற்கண்டங்கள் (Segments) ஒன்றன்பின் ஒன்றாக அமைந்துள்ளன. உடற் கண்டங்கள் அசைவுறும் வகையில் அவைகட்கு இடையேயுள்ள கைட்டின் மேலுறை மெல்லியதாகவும் உள்நோக்கி மடிந்தும் இருக்கும்.



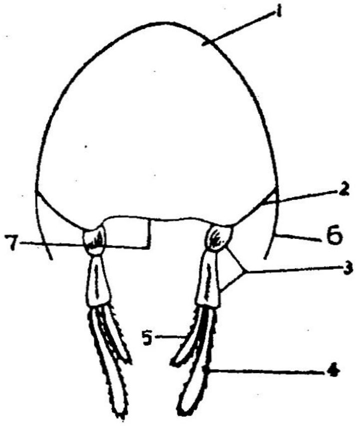
படம் 3—பினேயஸ் - புறத்தோற்ற அமைப்பு

1-6. வயிற்றுக் கண்டங்கள்; 7. நுண் உணர்கொம்பு; 8. கண்; 9 தாடைக் கால்கள்; 10. உணர்கொம்பு; 11. டெல்சன்; 12. யூரோபாட்; 13. தலை மார்புப் பகுதி; 14. நீந்தும் கால்கள்; 15. நடைக்கால்கள்; 16. ராஸ்ட்ரம்.

இருலின் உடல், இரு பகுதிகளாகப் பிரிக்கப்படும் (படம் 3). அவை (i) கண்டங்களற்ற தலை மார்புப்பகுதி முன்னும் (Cephalothorax) (ii) கண்ட அமைப்புப் பெற்ற வயிற்றுப்பகுதி (Abdomen) பின்னும் அமைந்தவைகளாகும். தலை மார்புப்பகுதி (Cephalothorax), தலையும் மார்பும் இணைந்த பகுதியாகும். இதில் தலை ஐந்து கண்டங்களாலும், மார்பு எட்டுக் கண்டங்களாலும்

ஆனது. தலை மார்புப் பகுதியில் உள்ள கண்டங்கள் அனைத்தும் ஒன்றோடொன்று இணைந்து, அவற்றைப் பிரிக்கும் கோடுகளும் மறைந்து விட்டன. ஆதலின் தலை, மார்பு, கண்டங்களற்ற பகுதியாகத் தோன்றுகிறது. எனவே இறாலின் உடல் மண்புழுவின் உடலைப்போன்று கண்ட அமைப்பை உடையது. ஆனால் இறாலில், கண்டங்கள் குறைந்த எண்ணிக்கையிலும் உடலின் முன் கண்டங்கள் ஒன்றாக இணைந்தும் காணப்படுகின்றன. வயிற்றுப் பகுதியில் ஆறு உடற் கண்டங்கள் உள்ளன. ஆறாவது கண்டத்தின் தொடர்ச்சியாகக் கூம்பிய தட்டையான ஓர் உறுப்பு உள்ளது. அதற்கு டெல்சன் (telson) என்று பெயர். ஆனால், டெல்சனை ஒரு தனிக் கண்டமாகக் கருதுவதில்லை. அது கடைசிக் கண்டத்தின் நீட்சியே. உடலின் ஒவ்வொரு கண்டத்தின் அடிப்புறத்திலும் பக்கத்திற்கு ஒன்றாக இரண்டு இணையுறுப்புகள் அமைந்திருக்கின்றன. இணையுறுப்புகளும் பல கண்டங்களால் ஆனவை. அவை கைட்டின் புறத்தோலுறையினால் மூடப்பட்டுள்ளன. இணையுறுப்புகள் பல கணுக்களால் (podomeres) ஆனவை.

வயிற்றுப்பகுதியின் ஒரு கண்டத்தை உற்று நோக்கின் (படம் 4) அக் கண்டத்தைச் சூழ்ந்து அமைந்திருக்கும் புறச் சட்டகப் பாகங்களை அறியலாம். கண்டத்தின் மேற்புறத்தில் குவிந்து (convex) இருக்கும் புறச் சட்டகத்தின் பகுதிக்கு மேல் ஓடு (tergum) என்றும், அடிப்புறத்தில் இருக்கும் குறுகலான சட்டகத்தைக் கீழோடு அல்லது மார்புத்தகடு (Sternum) என்றும், பக்கவாட்டில் சற்றுக் கீழ் நோக்கித் தொங்கும் மென்மையான பகுதி பக்கத்தகடு (pleuron) என்றும் கூறப்படும். முதுகு தகடும், பக்கத்தகடும் ஒரே தொடர்ச்சியாக அமைந்து கண்டத்தின் மேற்புறத்தையும் பக்கவாட்டையும் சூழ்ந்திருக்கின்றன. ஒவ்வொரு கண்டத்திலும் மார்புத் தகட்டின் பின் விளிம்பில் இணை உறுப்புகள் பொருந்தியுள்ளன. இணை உறுப்புக்கும் பக்கத் தகட்டிற்கும் இடையில் உள்ள மார்புத்



படம் 4—ஒரு கண்டத்தின் புறச்சட்டக அமைப்புகளைக் காட்டும் படம்

1. மேல் ஓடு; 2. இடைத்தகடு;
3. அடிக்கணு; 4 புறக்கணு;
5. உட்கணு; 6. பக்கத் தகடு;
7. மார்புத் தகடு.

தகடு இடைத்தகடு (epimeron) எனப்படும். ஒரு கண்டத்திற்கும் அடுத்த மற்றொரு கண்டத்திற்கும் இடையில் புறத்தோலுறை மிக மெல்லியதாக இருப்பதனுல் அசைவு ஏற்பட ஏதுவாக இருக்கிறது. ஒவ்வொரு கண்டத்தின் மேல்தகடும், பக்கத்தகடும், அடுத்துள்ள கண்டத்தின் தகடுகளைப் பாதி மூடிய வாறு இருக்கின்றன.

தலை மார்புப் பகுதியை மூடியிருக்கும் கைட்டின் உறை கேடயத்தின் அமைப்பை ஒத்திருப்பதால் முதுகுப்புறக் கேடயம் (dorsal shield) எனப் பெயர் பெற்றது. இது தலை, மார்பு கண்டங்களின் முதுகுத் தகடுகளின் இணைப்பினுல் உண்டானது. தலைக்கு முன்னே அலகு போன்று நீண்டிருக்கும் கேடயத்தின் பகுதி ராஸ்ட்ரம் (Rostrum) அல்லது தலைக்கூர் நீட்சி எனப்படும். இக் கேடயத்தின் மேற்புறத்தின் குறுக்கே காணப்படும் வரிப் பள்ளம் (groove) முன்னுல் உள்ள தலைப்பகுதியையும், பின்னுல் உள்ள மார்புப் பகுதியையும் பிரிக்கின்றது. இவ் வரிப்பள்ளம் கழுத்து வரிப்பள்ளம் (cervical groove) என்று அழைக்கப் படுகின்றது. இக் கேடயம் இருபுறங்களிலும் இணைப்பின்றித் தனித்துக் கீழ்நோக்கி நீண்டுள்ளது. இதனுல் கேடயத்தின் சுவற்றிற்கும் மார்பின் பக்கச் சுவற்றிற்கும் இடையே குறுகிய இடைவெளி ஏற்பட்டிருக்கின்றது. இதில் சுவாச உறுப்புகளான செவுள்கள் அமைந்திருப்பதால், இந்த இடைவெளி செவுள் அறை (Branchial chamber) என்று அழைக்கப்படுகிறது. கேடயத்தின் பக்கச் செவுள் மூடியாக (Gill cover or Branchiostegite) அமைந்துள்ளது.

தலைக்கூர் நீட்சியின் அடியில் ஓர் இணைக் கூட்டுக் கண்கள் காம்புகளின் மீது அமைந்துள்ளன. ஒவ்வொரு கண்ணும் பல சிறு கண்களால் ஆக்கப்பட்டிருப்பதால் கூட்டுக்கண் (Compound eye) என்று அழைக்கப்படுகின்றது. கீழ்ப் புறத்தில் மார்பின் கீழ்ப் புறத் தகடுகளும் ஒன்ருக இணைந்து ஒரே ஓடாக உள்ளது.

தலை மார்புப் பகுதியின் மீதுள்ள முதுகுப்புறக் கேடயத்தைச் (Dorsal shield) சிலர் தலை ஓடு (Carapace) என்றும் சொல்வது உண்டு. ஆனுல் தலை ஓடு தலையினின்றும் வளர்வது இருலின் முதுகுப்புறக்கேடயம் மார்பிலிருந்து வளர்ந்து, தலைவரை நீள்வதால், முதுகுப்புறக்கேடயம் என்று கூறுவதுதான் பொருந்தும்.

இணை உறுப்புகள் (Appendages)

இருலின் உடலின் ஒவ்வொரு கண்டத்திற்கும் ஒரு சோடியாகப் பத்தொன்பது கண்டங்களில் பத்தொன்பது சோடி இணை

உறுப்புகள் உள்ளன. இவ் விணையுறுப்புகள் ஒரு பொதுவான அடிப்படை அமைப்பிலிருந்து உண்டாகி இருக்கக்கூடும் என்று கருதப்படுகிறது. வயிற்றுப்பகுதி இணையுறுப்புகளில் ஒன்றை மாதிரியாக எடுத்துக்கொண்டால், அதில் அடிக்கணு (Protopodite), புறக்கணு (Exopodite), உட்கணு (Endopodite) போன்ற கணுக்களைக் காணலாம். அடிக்கணு இரண்டு கணுக்களால் ஆனது. அவற்றின் உடலுடன் பொருந்தியுள்ள கணுவிற்கு உடல் அண்மைக்கணு அல்லது காக்ஸா (Coxa) என்றும், காக்ஸா வுடன் இணைந்திருக்கும் கணுவிற்கு உடல் புறக்கணு அல்லது பேசிஸ் (Basis) என்றும் அழைக்கப்படுகின்றது. பேசிஸ் கணு வுடன் இணைந்திருக்கும். புறக்கணுவும் உட்கணுவும் முறையே வெளிப்பக்கத்திலும் உட்பக்கத்திலும் அமைந்திருக்கின்றன. புறக்கணு, உட்கணு இரண்டும் இணைப்பற்றவை. புறக்கணு, உட்கணுவைக் காட்டிலும் பெரியது. அடிக்கணுவுடன் இரு பக்கப் பகுதிகள் இணைந்திருப்பதால் இரட்டைக்கிளை இணை உறுப்பு (Biramous appendage) எனப் பெயர்பெற்றது. உடலின் பல பகுதிகளில் செயல்முறைக்கேற்ப இவ்விணையுறுப்பு மாறுபாடு அடைந்திருக்கிறது.

இணையுறுப்புகளைத் தலை இணையுறுப்புகள் (Cephalic appendages), மார்பு இணையுறுப்புகள் (Thoracic appendages), வயிற்று இணையுறுப்புகள் (Abdominal appendages) என மூன்று வகைகளாகப் பிரிக்கலாம். தலை, மார்பு ஆகிய இருபகுதிகளின் இணையுறுப்புகளைத் தலை மார்பு இணையுறுப்புகள் (Cephalo thoracic appendages) என்று கூட்டாகவும் அழைக்கப்படுகிறது.

தலை மார்பு இணையுறுப்புகள் : தலை மார்புப் பகுதியின் பதின் மூன்று கண்டங்களுக்கேற்ப பதின்மூன்று சோடி இணை யுறுப்புகள் உள்ளன. அவற்றுள் ஐந்து சோடி இணையுறுப்புகள் தலை இணையுறுப்புகள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. அவை தலையின் ஐந்து கண்டங்களோடு இணைந்திருக்கின்றன. எஞ்சி யுள்ள எட்டுச்சோடி இணையுறுப்புகளுக்கு மார்பு இணை யுறுப்புகள் என்று பெயர்.

(அ) தலை இணையுறுப்புகள்

தலையைச் சேர்ந்த ஐந்து சோடி இணையுறுப்புகள் பின் வருவனவாகும்.

(1) நுண் உணர் கொம்பு அல்லது அன்டென்யூல் (Antennule)

(2) உணர் கொம்பு அல்லது அன்டென்னு (Antenna)

(3) கீழ்த்தாடைகள் (Mandibles)
(4) முதல் மேல் தாடைகள் (First maxillae)
(5) இரண்டாம் மேல் தாடைகள் (Second maxillae).

(1) நுண் உணர்கொம்பு அல்லது அன்டென்யூல்கள் (Antennules)

இவைகள் தலையின் முனையில் பக்கத்திற்கு ஒன்றாகக் கண் காம்புக்கு அடிப்பகுதியில் காணப்படுகின்ற முதல் சோடித் தலை இணையுறுப்புகளாகும். ஒவ்வொரு நுண் உணர் கொம்பும், மூன்று கணுக்களையுடைய அடிக்கணு, புறக்கணு, உட்கணு ஆகிய கணுக்களால் ஆனது. அடிக்கணுவில் உள்ள மூன்று கணுக்களின் பெயர்கள் பின்வருமாறு: (1) முன் அடி இணைக் கணு (Pre-Coxa), (2) அடி இணைக்கணு (Coxa), (3) அடிக்கால் கணு (Basis), இதில் உள்ள குழிவான பகுதிக்குள் கண்காம்பு இழுத்துக் கொள்ளப்படும். அடிக்கால் கணுவிலிருந்து இரு இணைப்புடைய நீட்சிகள் உள்ளன. ஒன்று நீளமாகவும் மற்றது குட்டையாகவும் இருக்கும். நீளமான நீட்சி புறக்கணு (Exopodite) என்றும், குட்டையான நீட்சி உட்கணு (Endopodite) என்றும் அழைக்கப்படுகின்றன. இவற்றில் தொடு உணர்ச்சி நுண்முட்களும் (Setae) சமன் செய்யும் உறுப்பும் (Statocyst) உள்ளன (படம் 5-அ).

(2) உணர் கொம்புகள் (Antennae)

இவை அன்டென்யூலிற்கு அடுத்துக் கீழே அமைந்துள்ள இரண்டாம் சோடி அல்லது தலை இணையுறுப்புகள். இவற்றில் அடிக்கணு, புறக்கணு, உட்கணு ஆகியவை உள்ளன. அடிக் கணுவில் இரண்டு கணுக்கள் உள்ளன. புறக்கணு ஸ்குவாம் (Squame) என்ற அகன்ற தட்டுப் போன்றது. உட்கணு பல கணுக்களால் ஆன ஒரு நீண்ட மெல்லிழையாக (Filament) உள்ளது (படம் 5-ஆ).

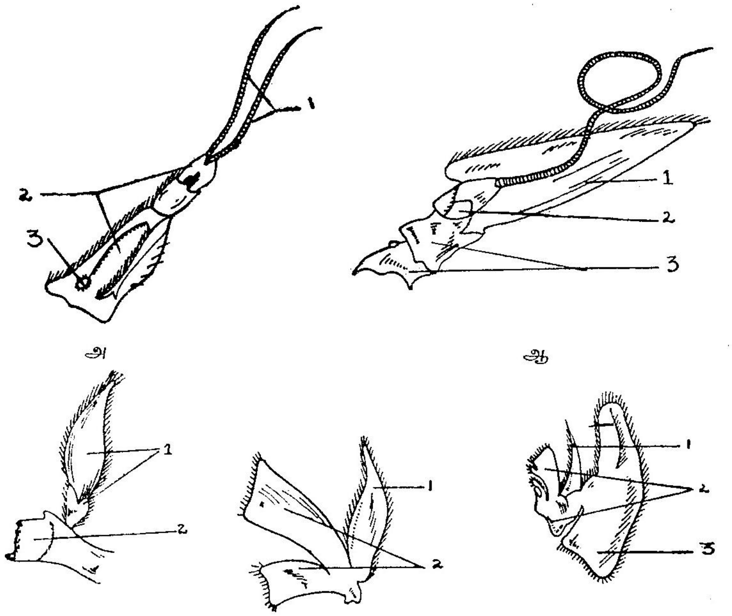
(3) கீழ்த்தாடைகள் (Mandibles) அல்லது அரைத் தாடைகள்

இவை வாயினுள் அமைந்துள்ளன. இவை மூன்றாவது சோடி தலை இணையுறுப்புகளாகும். இவற்றில் அடிக்கணுவும் உட்கணுவும் உள்ளன. புறக்கணு கிடையாது. அடிக்கணு காரைபடிந்த கடினமான பகுதியாகவும், உட்கணு இரண்டு கணுக் களைக் கொண்ட கீழ்த்தாடை உணர்நீட்சி அல்லது பால்ப் (Palp) என்ற நீட்சியாகவும் அமைந்துள்ளன (படம் 5-இ).

(4) நுண் துருவுதாடைகள் அல்லது முதல் துருவு தாடைகள் (Maxillules or First Maxillae)

இவை நான்காவது சோடி தலை இணையுறுப்புகளாகும். மிகச் சிறியவை. ஒவ்வொரு துருவுதாடையிலும் அடிக்கணுவும்

உட்கணுவும் உண்டு. புறக்கணு கிடையாது. அடிக்கணு இரு இலை போன்ற கணுக்களாகப் பிரிந்து தாடையடிகள் (Gnatho-bases) என்ற வாயுறுப்பாக அமைந்துள்ளது. இவற்றின் புறப் பரப்பில் நுண் முள்மயிர்கள் (Setose hairs) காணப்படுகின்றன. உட்கணு, மெல்லியதாக, இரண்டு கணுக்களை உடையதாக உள்ளது (படம் 5-ஈ).



படம் 5—பினேயஸ் - தலை இணையுறுப்புகள்

அ. நுண் உணர்கொம்பு : 1. நீள் இழைகள்; 2. அடிக்கணு; 3. சம உணர்வுப் பைத்துளை.
ஆ. உணர்கொம்பு : 1. புறக்கணு; 2. உட்கணு; 3. அடிக்கணு.
இ. கீழ்த்தாடை : 1. உட்கணு; 2. அடிக்கணு.
ஈ. முதல் துருவு தாடை ; 1. உட்கணு; 2. அடிக்கணு.
உ. இரண்டாம் துருவு தாடை : 1. உட்கணு; 2. அடிக்கணு; 3. புறக்கணு.

(5) இரண்டாம் துருவுதாடைகள் (Second maxillae)

இவை தலை இணையுறுப்புகளின் கடைசி இணைகளாகும். ஒவ்வொரு துருவு தாடையிலும், அடிக்கணு, உட்கணு, புறக் கணுப் பகுதிகள் உள்ளன. அடிக்கணு இலை போன்ற நான்கு பிரிவுகளைக் கொண்ட தாடையடிகளாக அமையப்பெற்றுள்ளது. உட்கணு கணுக்கள் அற்ற சிறிய பகுதியாக உள்ளது. புறக்

கணு அகன்ற இலைபோன்ற படகுதாடை அல்லது ஸ்கோஃபோநாதைட் (Scaphognathite) என்னும் பகுதியாக உள்ளது (படம் 5-உ).

மேலே குறிப்பிடப்பட்ட ஐந்து சோடி தலை இணையுறுப்புகளில் நுண் உணர்கொம்புகளும், உணர் கொம்புகளும் தொடுவுணர்ச்சி உறுப்புகளாகச் செயலாற்றுகின்றன. நுண் உணர் கொம்புகளில், சம உணர்வுப்பைகள் (Statocysts) எனப்படும் சமநிலை உறுப்புகள் (Organs of Equilibrium) அடங்கியுள்ளன. அடுத்த மூன்று இணையுறுப்புகளும் உணவு உட்கொள்ளும் செயலில் தாடைகளாகச் செயலாற்றுகின்றன. கீழ்த்தாடைகள் முதுகெலும்பிகளில் உள்ளது போன்று மேலும் கீழும் அசையாமல், பக்கவாட்டில் அசைந்து உணவை அரைக்கின்றன. நுண் துருவுதாடைகள் உணவை வாயினுள் செலுத்தப் பயன்படுகின்றன. இரண்டாம் துருவுதாடைகள் உண்ணும் செயலில் ஈடுபடுவதோடு சுவாசித்தலிலும் பங்கு கொண்டுள்ளன.

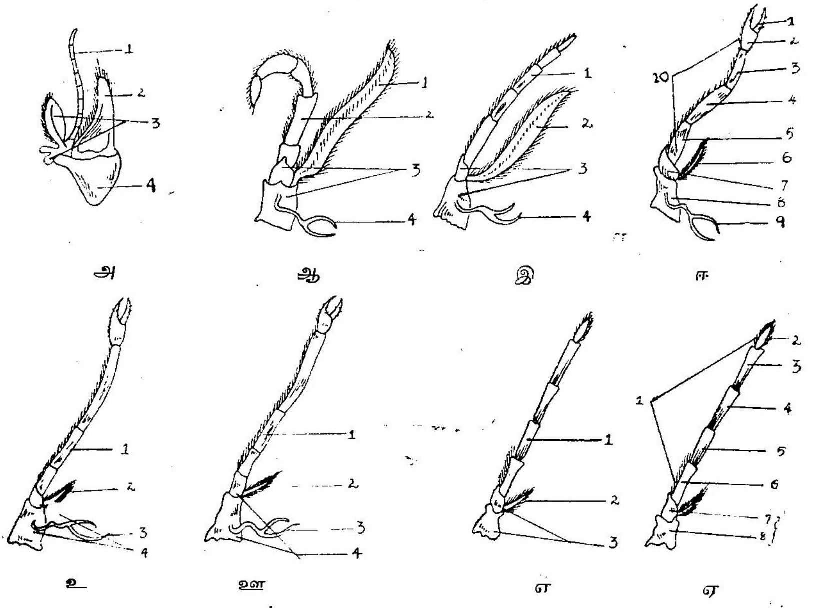
(ஆ) மார்பு இணையுறுப்புகள் (Thoracic appendages)

மார்புப் பகுதியில் எட்டுச் சோடி இணையுறுப்புகள் இருக்கின்றன. அவற்றில் முதல் மூன்று சோடி இணையுறுப்புகள் உணவு உட்கொள்ளும் வேலையைச் செய்கின்றன. இம் மூன்று சோடி இணையுறுப்புகளுக்கும் தாடைக் கால்கள் (Maxillipedes) என்று பெயர். இவைகள் உடல் நடுக்கோட்டிற்கு இணையாக (parallel) முன்னோக்கி இருக்கின்றன. தாடைக் கால்களை அடுத்து ஐந்து சோடி நடைக் கால்கள் (peraeopods or walking legs) உள்ளன. இவைகள் நடப்பதற்கு உதவும் இணையுறுப்புகளாகும்.

மேலே குறிப்பிட்ட எல்லா மார்பு இணையுறுப்புகளிலும் அடிக்கணு, உட்கணு, புறக்கணுப் பகுதிகள் உள்ளன. அடிக்கணு இரண்டு கணுக்கால்களாலும், உட்கணு இடுப்புக்கணு அல்லது இஸ்கியம் (Ischium), மேல் தொடைக்கணு அல்லது மீரஸ் (Merus), மணிக்கட்டுக்கணு அல்லது கார்ப்பஸ் (Carpus), முன்கணு அல்லது புரோபோடஸ் (Propodus), விரல்கணு அல்லது டாக்டைலஸ் (Dactylus) என்ற ஐந்து கணுக்களாலும் ஆனது. புறக்கணு கணுக்களற்றுச் சிறு இழையாக உள்ளது.

மார்பு இணையுறுப்புகளில் கடைசி இரண்டு சோடி இணையுறுப்புகளைத் தவிர மற்றவற்றின் அடிக்கணுவுடன் மேற்கணு (Epipodite) என்ற ஒரு சிறிய பகுதியும் இணைந்திருக்கின்றது. முதல் இணைத்தாடைக் கால்களின் மேல்கணு மட்டும் இலை போன்று தட்டையான அமைப்பை உடையது. மற்ற இணை

யுறுப்புகளில் காணப்படும் மேல் கணுக்கள் யாவும் ஆங்கில எழுத்தான ‘Y’ போன்ற அமைப்பையுடையன. மேல் கணுக்கள் சுவாச உறுப்பாகப் பயன்படுகின்றன.



படம் 6—பினேயஸ் - மார்பு இணையுறுப்புகள்

அ, ஆ, இ—தாடைக்கால்கள். ஈ, உ, ஊ, எ, ஏ—நடைக்கால்கள்.
(ஈ, உ, ஊ—இடுக்கிக் கால்கள் எ, ஏ—இடுக்கியற்ற கால்கள்)

அ. முதற் தாடைக்கால் : 1. உட்கணு; 2. புறக்கணு; 3. அடிக்கணு; 4. மேல்கணு.

ஆ. இரண்டாவது தாடைக்கால் : 1. புறக்கணு; 2. உட்கணு; 3. அடிக்கணு; 4. மேல்கணு.

இ. மூன்றாவது தாடைக்கால் : 1. உட்கணு; 2. புறக்கணு; 3. அடிக்கணு; 4 மேல்கணு.

ஈ. முதல் இடுக்கிக் கால் : 1. டாக்டைலஸ்; 2. புரோபோடஸ்; 3. கார்பஸ்; 4. மீரஸ்; 5. இஸ்கியம்; 6. புறக்கணு; 7. பேசிஸ்; 8. காக்ஸா; 9. மேல்கணு; 10. உட்கணு.

உ. இரண்டாவது இடுக்கிக் கால் : 1. உட்கணு; 2. புறக்கணு; 3. மேல்கணு; 4. அடிக்கணு.

ஊ. மூன்றாவது இடுக்கிக்கால் : 1. உட்கணு; 2. புறக்கணு; 3. மேல்கணு; 4. அடிக்கணு.

எ. முதல் இடுக்கியற்ற கால் : 1. உட்கணு; 2. புறக்கணு; 3. அடிக்கணு.

ஏ. இரண்டாவது இடுக்கியற்ற கால் : 1. உட்கணு; 2. டாக்டைலஸ்; 3. புரோபோடஸ்; 4. கார்பஸ்; 5. மீரஸ்; 6. இஸ்கியம்; 7. பேசிஸ்; 8. காக்ஸா.

முதல் இணைத் தாடைக் கால்களில், அடிக்கணு, புறக்கணு, உட்கணுத் தொகுதிகள் உள்ளன. அடிக்கணு தட்டையான தாகவும், நுண் மயிர்களையுடைய மூன்று பகுதிகளாகவும் பிரிந்து உள்ளது. புறக்கணு, மேல்கணு ஆகியவையும் தட்டையானதாக அமைந்துள்ளன (படம் 6-அ).

இரண்டாவது இணைத்தாடைக் கால்களும் அடிக்கணு, உட்கணு, புறக்கணு, மேல்கணு போன்ற பகுதிகளைக் கொண்டன வாக இருக்கின்றன. அடிக்கணு, எடுத்துக்காட்டான (typical) அடிக்கணு அமைப்பைப் போன்றது. உட்கணு பல கணுக் களால் ஆக்கப்பெற்றது. விளக்குறிபோல் வளைந்து அசையா வண்ணம் அடிக்கணுவுடன் இணைந்துள்ளது. புறக்கணு வளை யங்களால் (Annulated) ஆனது. மேல்கணு இரு கிளைகளுடன் '<' வடிவத்தில் உள்ளது (படம் 6-ஆ).

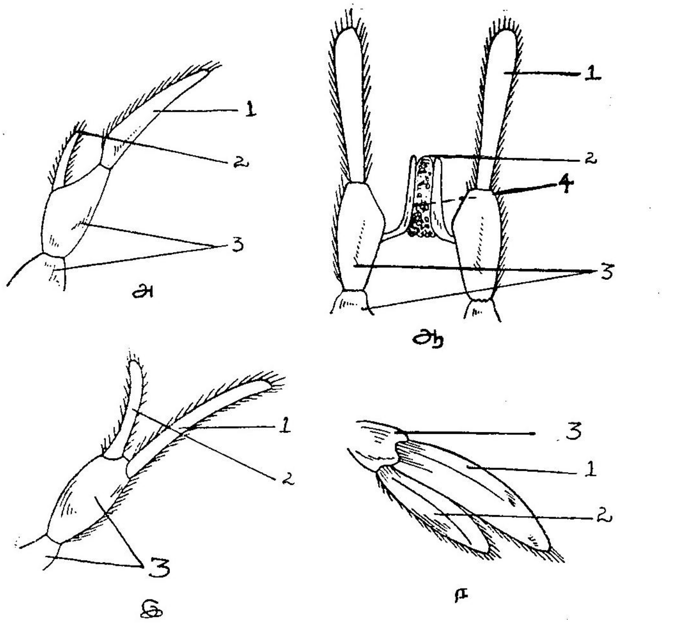
மூன்றாவது இணைத்தாடைக் கால்கள், அமைப்பில் இரண் டாவது இணைத்தாடைக் கால்களைப் போன்றவை. உட்கணு வில் உள்ள கணுக்கள் நீண்டு உள்ளன. நடைக்கால் அமைப் பைப் பெற்றிருக்கின்றன. புறக்கணு வளையங்களால் ஆனது (படம் 6-இ).

முதல் மூன்று இணை நடைக் கால்களினின்றும் அடுத்த இரு இணை நடைக்கால்கள் வேறுபட்டவை. அவைகளின் அடிக்கணு இரண்டு கணுக்கால்களாலும், உட்கணு ஐந்து கணுக்கால்க ளாலும் ஆனவை. முதல் மூன்று இணை நடைக்கால்களின் புரோபோடஸுடன் அல்லது முன் கணுவுடன் டாக்டைலஸ் அல்லது விரல் கணு இணைந்து சாமணம் (Forceps) போன்று இருக்கின்றது. இந்த இணைப்பிற்கு இடுக்கி இணைப்பு (Chelate) என்று பெயர் (படம் 6-ஈ, உ, ஊ). இந்த இடுக்கி இணைப்புள்ள கால்களுக்கு இடுக்கிக் கால்கள் என்று பெயர். இடுக்கிக் கால்கள் உணவை இறுகப் பற்றி அவற்றை வாய்க்குக் கொண்டுசெல்லு கின்றன. நான்காவது, ஐந்தாவது இணை நடைக்கால்களில் இடுக்கி இணைப்புகள் இல்லை. இவற்றில் மேல்கணுவும் கிடையாது (படம் 6-எ, ஏ).

(இ) வயிற்று இணையுறுப்புகள் (Abdominal appendages)

ஆறு வயிற்றுக் கண்டங்களிலும், ஆறு சோடி இணையுறுப் புகள் உள்ளன. இவை நீந்துவதற்கு உதவும் துடுப்புகளைப் போன்று இருப்பதால், நீந்தும் கால்கள் அல்லது நீந்தும் உறுப்புகள் எனப் பெயர் பெற்றன.

முதல் இணை வயிற்று இணையுறுப்புகள், ஆண் பெண் இறால்களில் வேறுபட்டிருக்கின்றன. பெண் இறாலில் முதல் இணையுறுப்பின் உட்கணுக்கள் மிகவும் சிறியதாக உள்ளன (படம் 7-அ). ஆண் இறாலில் முதல் இணையுறுப்பின் உட்கணுக்கள் மெல்லிய சவ்வுப் படலம் போன்றவையாகவும், கொக்கிகளை



படம் 7—பினேயஸ் - வயிற்று இணையுறுப்புகள்

அ. பெண் இறாலின் முதல் வயிற்று இணையுறுப்பு :
1. புறக்கணு; 2. உட்கணு; 3. அடிக்கணு.
ஆ. ஆண் இறாலின் முதல் வயிற்று இணையுறுப்பு :
1. புறக்கணு; 2. உட்கணு; 3. அடிக்கணு; 4. பெட்டாஸ்மா.
இ. 2—3 வயிற்று இணையுறுப்புகள் :
1. புறக்கணு; 2. உட்கணு; 3. அடிக்கணு.
ஈ. யூரோபாடு (வால்கால்) :
1. புறக்கணு; 2. உட்கணு; 3. அடிக்கணு.

யுடையவையாகவும் இருக்கின்றன. கொக்கிகளினால் இரு பக்கங்களிலுமுள்ள சவ்வு போன்ற உட்கணுப் பகுதிகள் சேர்க்கப்பட்டு, பெட்டாஸ்மா (Petasma) என்ற புணர்ச்சி உறுப்பாக அமைந்திருக்கின்றன. கலவியின்போது விந்தணுக்கள் பெட்டாஸ்மாவினால் பெண் உறுப்புக்குள் செலுத்தப்படுகின்றன (படம் 7-ஆ).

இரண்டாவது இணை முதல், ஐந்தாம் இணைவரை உள்ள வயிற்று இணையுறுப்புகளின் அமைப்பு, முன்பே விவரிக்கப்பட்ட வயிற்று இணையுறுப்பைப் போன்றவை (7-இ).

ஆருவது கண்டத்தில் உள்ள இணையுறுப்புகள் அகன்று தட்டையாக இருக்கின்றன. இவ்விணையுறுப்பு வால் கால் அல்லது யூரோபாட் (Uropod) எனப்படும். வால் கால் ஒவ்வொன்றின் அடிக்கணுவில் ஒரு கணு உண்டு. இதன் உட்கணுவும் புறக்கணுவும் அகலமாகவும், தட்டையாகவும் இருக்கின்றன. இதுவும் ஒரு நீந்தும் உறுப்பாகும் (படம்7-ஈ).

வால்கொண்டி (Telson) இணையுறுப்பற்றது. இது வால் கால்களுடன் சேர்ந்து ஒரு வால் துடுப்பாகப் பயன்படுகிறது: இது பின்புற நீச்சலுக்குப் பயன்படுகிறது.

பெண் இருலில், இறுதி மார்புக் கண்டத்தின் கீழ்ப்புறத் தகட்டினின்று, தெலிக்கம் (Thelycum) என்ற உறுப்பு உருவாகி உள்ளது. உட்குழிவுள்ள தெலிக்கம் என்ற உறுப்பினுள் கலவியின்போது ஆண் இருல் தன் விந்து தாங்கிகளை (Spermatophores) இடுகின்றது.

புறத்துளைகள் (External openings): வாய், மலவாய், இனப்பெருக்க உறுப்புத் துளைகள், கழிவுத்துளை, மற்றும் சம உணர்வுப் பைகளின் துளைகள் இருலின் புறத்துளைகளாகும்.

(1) **வாய் :** கீழ்ப்புறத்தில் இரு கீழ்த்தாடைகளுக்கு இடையில் உடலின் முன்பகுதியில் வாய் காணப்படுகிறது. இதன் மேலும் கீழும் முறையே மேலுதடும் (Labrum) கீழுதடும் (Metastoma) அமைந்திருக்கின்றன.

(2) **மலவாய் :** டெல்சனின் அடிப்புறத்தில் இருக்கும் சற்று உயர்ந்த மேட்டின்மீது திறக்கின்றது.

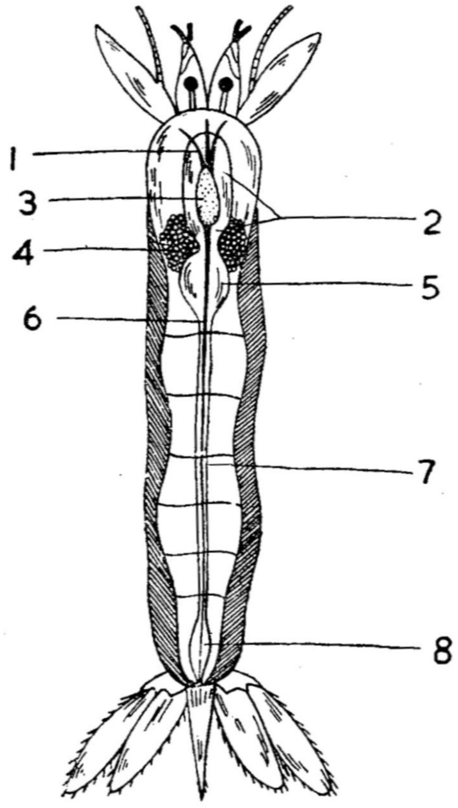
(3) **இனப்பெருக்க உறுப்புத் துளைகள் :** இவை இணையாக உள்ளன. ஆண் இருலின் இறுதி இணை நடைக்கால்களின் அடிப்பகுதியிலிருக்கும் சிறிய முகிழ்களின் (Papillae) மீது காணப்படுகின்றன. பெண் இருலில், மூன்ருவது இணை நடைக்கால்களின் அடிப்பகுதியில் இவை திறக்கின்றன.

(4) கழிவுத்துளைகள், பக்கத்திற்கு ஒன்ருக, உணர்கொம்புகளின், உடல் அண்மைக்கணுவின் (Coxa) அடிப்பகுதியில் காணப்படுகின்றன.

(5) சம உணர்வுப் பைகளின் துளைகள், பக்கத்திற்கு ஒன்ருக ஒவ்வொரு நுண் உணர் கொம்பின் அடிப்பகுதியில் திறக்கின்றன.

உடற்குழி (Body cavity)

இருலின் உடற்குழி, சவ்வுகளால் பிரிக்கப்பட்ட பல குருதிப் பள்ளங்களைக் கொண்டும் இரத்தத்தால் நிரப்பப்பட்டும் இருக்



படம் 8—பினேயஸ் - உணவுப்பாதையும் இரத்த ஓட்ட மண்டல உறுப்புகளும்
1, 6. தமனிகள்; 2. கார்டியாக் இரைப்பை; 3. இதயம்; 4. கல்லீரல் கணையம்; 5. பைலோரிக் இரைப்பை; 7. நடுக்குடல்; 8. மலக்குடல்.

கின்றது. எனவே இது குருதிக்குழி (Haemocoel) எனப் பெயர் பெற்றது. இக் குருதிக்குழி மண்புழுவில் காணப்படக்கூடிய உண்மை உடற்குழியை ஒத்தது அல்ல.

இரத்த ஓட்ட மண்டலம் (Circulatory System)

முதுகுப்புறக் கேடயத்தகட்டின் கீழ் இதயம் அமைந்துள்ளது. இது முக்கோண வடிவமுள்ள ஓர் அறையையுடையது. இதயத்தைச் சூழ்ந்திருக்கும் உறைக்கு, இதயச் சுற்றுறைப்பைக் குழிவு (Pericardial sinus) என்று பெயர். இறாலின் இரத்தம் செந்நிறமாக இராது. அதில் ஹீமோகுளோபின் என்னும் நிறம் இருப்பதில்லை. இறாலின் இரத்தத்தில் ஹீமோசயானின் (Haemocyanin) என்ற நிறமிகள் உள்ளன. இது ஆக்சிஜனுடன் கூடிய போது நீல நிறமாகக் காணப்படும். ஆக்சிஜன் இல்லாதபோது நீர் போல நிறமின்றியிருக்கும். இதயத்தைச் சுற்றிலும் இரத்தம் நிறைந்த பெரிய இடைவெளி உண்டு.

இதயத்திலிருந்து தமனிகள் (arteries) என்ற பெரிய இரத்த நாளங்கள் வெளிப்பட்டு உள்ளுறுப்புகளின் இடையே அமைந்துள்ள குருதிப் பள்ளங்களை இணைக்கின்றன. உடலின் உள்ளுறுப்புகள் குருதிப்பள்ளங்களில் உள்ள இரத்தத்தில் மூழ்கியுள்ளன. பின் அப் பள்ளங்களில் இருந்து இரத்தம், இரத்தக் கால்வாய்களினால் சேகரிக்கப்பட்டுச் செவுள்களின் வழியே சென்று, சுத்தமாகித் திரும்ப இதயத்தைச் சுற்றியிருக்கும் இடைவெளிக்கு வரும். அங்கிருந்து இதயத்துக்கு வந்து சேரும் (படம் 8).

சுவாச மண்டலம் (Respiratory system)

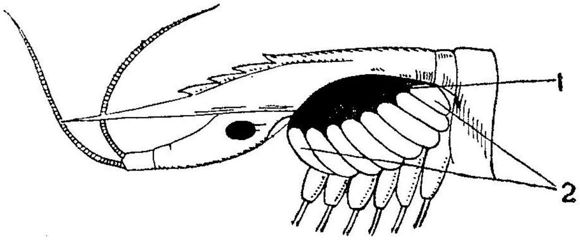
செவுள்கள் இறாலின் சுவாச உறுப்புகளாகும். அவைகள் மார்பு இணையுறுப்புகளினின்றும் வெளிப்பக்கம் வளர்ந்திருக்கும் மெல்லிய குஞ்சம் போன்ற நீட்சிகள். இவை தலைப்பிரட்டையிலோ, மீனிலோ உள்ளது போன்று உணவுக்குழலுடன் இணைந்தில்லை. இவை உணவுக்குழலின் வெளி வளர்ச்சியாகத் தோன்றுவதுமில்லை. ஒவ்வொரு செவுளும் ஒரு தண்டையும் (stem), அதன் இருபுறங்களிலும் பல கிளைகளுடன் கூடிய பக்க இழைகளையும் (Lateral filaments) உடையது. இவ்வகைச் செவுள்கள் கிளைத்த செவுள்கள் (Dendrobranchiae) என்று அழைக்கப்படுகின்றன. செவுள் அறையின் இருபுறமும் உள்ள செவுள்கள் அமைப்பில் மாறுபட்டவை. இச் செவுள், நடுவில் அச்சுத்தண்டும் (axis), இருபுறமும் அகன்ற இலைபோன்ற செவுள் தகடுகளையும் (Gill plate) உடையது. எனவே இதற்கு இலைச் செவுள் (Phyllobranch) எனப் பெயர்.

செவுள்கள் அமைந்திருக்கும் இடத்தைப் பொருத்து, அவைகளை மூன்று வகைகளாகக் கூறலாம். இணையுறுப்பின் அடிக்கணுவில் உள்ள காக்ஸாவுடன் இணைந்துள்ள செவுள்கள்

கால் செவுள்கள் (Podobranchiae) எனப்படும். செவுள் அறையின் உட்சுவரில் இணைந்துள்ளவைகளுக்குப் பக்கச்செவுள்கள் (Pleurobranchiae) என்றும், இணையுறுப்புகளுக்கும் உடலுக்கும் இடையில் உள்ள இணைப்புச் சவ்வில் இணைந்துள்ளவைகளுக்கு இணைப்புத்தோல் செவுள்கள் (Arthrobranchiae) என்றும் பெயர். எல்லா இணையுறுப்புகளும் சம எண்ணிக்கையுள்ள செவுள்களைப் பெற்றிருப்பதில்லை. ஆனால், ஒவ்வோர் இனத்திற்கும் ஒவ்வொரு வகையான செவுள் அமைப்பும், அமைப்பிடமும் எண்ணிக்கையும் இருக்கும். இவ்வமைப்பு ஒவ்வோர் இனத்திற்கும் நிலைத்த குறிப்பிட்ட நிலையிலேயே இருக்கும். செவுள்களின் அமைப்பைக் குறியீடுகளால் குறிப்பது வழக்கம். இச் செவுள் குறியீட்டினால் (Branchial formula) இனங்களைப்பிரித்து வகைப்படுத்த முடிகின்றது. தாடைக்கால்கள், முதல் மூன்று இணை நடைக்கால்களில் உள்ள மேல்கணு (Epipodite) செவுள் போன்று சுவாசிக்கப் பயன் படுகின்றது. இது மிகவும் எளிய அமைப்பை உடைய செவுள்.

சுவாசம் நடைபெறும் முறை

செவுள்கள் அனைத்தும் பல நுண்ணிய இரத்தத் தந்துகிகளை உடையன. இவை செவுள் அறையினுள் காணப்படுகின்றன. தலை மார்புப் பகுதியில் உள்ள முதுகுப்புறக் கேடயத்தின் பக்க



படம் 9—பினேயஸ் - ஒரு பக்க செவுள் அறையும் அதனுள் காணப்படும் செவுள்களும்

1. செவுள் அறை; 2. செவுள்கள்.

நீட்சியால் மூடப்பட்டிருக்கும் செவுள் அறை பின்புறமும், கீழ்ப் புறமும், முன்புறமும் திறந்திருக்கிறது. செவுள் அறையினுள் பின்புறமும், கீழ்ப்புறமுமாக நீர் உள் நுழைகிறது. செவுள் அறையின் முன்முனையின் திறந்த பகுதியில் உள்ள படகுத் தாடை அசைவதனால் நீர் வெளியே இறைக்கப்படுகின்றது.

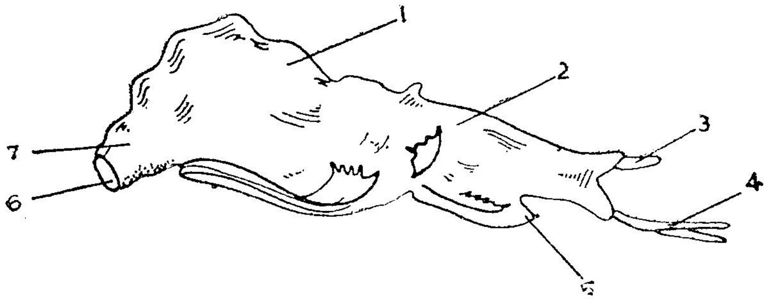
இதன் மூலம் நீர் குறைவதை நிறைவுபடுத்த, பின்பக்கத்திலிருந்து நீர் உள்ளே நுழைகிறது. இவ்வாறு நீரோட்டம் தொடர்ந்து செவுள்களின் மேல் ஏற்படுகின்றது. செவுள்களில் உள்ள இரத்த நாளங்களில் ஓடும் இரத்தத்தில் உள்ள கரியமில வாயு நீருக்கும், நீரில் கரைந்துள்ள ஆக்ஸிஜன் இரத்தத்துக்குமாக மாறியவுடன் செவுளறையில் உள்ள நீர் முன்புறமாகச் செவுளறையை விட்டு வெளியேறும். இவ்வாறு வாயுமாற்றம் நடைபெற்றுச் சுவாசித்தல் நடைபெறுகிறது. சுவாசத்திற்காகச் செவுளறையினுள் நுழையும் நீரோடு வேறு வேண்டாத பொருட்கள் நுழையாமல் அதை வடிகட்டுவதற்கென நுண் முள்மயிர்கள் (Setose hairs) செவுளறை நுழை வாயிலில் உள்ளன (படம் 9).

கடல் இறாலின் செவுள் குறியீடு
(Branchial formula of Penaeus)

இணையுறுப்புகள்	கால் செவுள்கள் (Podo branchs)	இணைப்புத் தோல் செவுள்கள் (Arthro branchs)	பக்கச் செவுள்கள் (Pleuro branchs)	மேல் கணுக்கள் (Epipodites)	மொத்தம்
முதல் தாடைக்கால்	—	—	—	1	1
இரண்டாம் தாடைக்கால்	1	2	—	1	4
மூன்றும் தாடைக்கால்	—	2	1	1	4
முதல் நடைக்கால்	—	2	1	1	4
இரண்டாம் நடைக்கால்	—	2	1	1	4
மூன்றும் நடைக்கால்	—	2	1	1	4
நான்காம் நடைக்கால்	—	1	1	—	2
ஐந்தாம் நடைக்கால்	—	—	1	—	1
மொத்தம்	1	11	6	6	24

செரிமான மண்டலம் (Digestive system)

வாய், வாய்க்குழி, உணவுக்குழல், இரைப்பை, நடுக்குடல் (Mesenteron), பின்குடல் (hindgut) முதலியவை செரிமான மண்டலத்தில் அடங்கும். வாய்க்குழி, உணவுக்குழல், இரைப்பை ஆகிய உணவுப்பாதை முன் உறுப்புகளின் சுவர், உட்பக்கம் கைட்டினால் ஆனது. இம் மூன்று உறுப்புகளும் சேர்ந்து வாய்வழி (stomodaeum) என்றும் கைட்டினால் சூழப்பட்ட உட்பக்கச் சுவரை யுடைய பின்குடலை மலவாய்வழி (proctodaeum) என்றும் அழைக்கப்படுகின்றன. வாய்க்குழியில் இருந்து மேல் நோக்கிச் செல்லும் குட்டையான உணவுக்குழல் இரப்பையுடன் இணைகின்றது. இரப்பையில் இரு பகுதிகள் உள்ளன. அவை அகன்ற முற்பகுதி கார்டியாக் இரைப்பையும் (Cardiac stomach) பிற்பகுதி சிறிய பைலோரிக் இரைப்பையும் (Pyloric stomach) ஆகும். கார்டியாக் இரைப்பை பைலோரிக் இரைப்பையைவிடப் பெரியது. கார்டியாக் இரைப்பையின் அடிப்பகுதியின் உட்சுவரில் பல மடிப்புகள் உள்ளன. மடிப்புகள் (folds) பல நுண்முட்களைப் (setae or spicules) பெற்றிருக்கின்றன. இம் மடிப்புகளின் இரு



படம் 10—பினேயஸ் - உணவுக்குழலும் இரைப்பையும் பக்கத்தோற்றம்

1. கார்டியாக் இரைப்பை; 2. பைலோரிக் இரைப்பை; 3. மேல் மடிப்பிதழ்; 4. பக்க மடிப்பிதழ்; 5. கீழ் மடிப்பிதழ்; 6. வாய்; 7. உணவுக்குழல்.

பக்கங்களிலும் தடித்த இரைப்பை அரைவைப் பற்கள் (Denticles) அமைந்துள்ளன. தடித்த அரைவைப் பற்களும் கைட்டினால் ஆனவை. இப் பற்கள் உள்ள பகுதிக்கு இரைப்பை அரைவைக் கருவி (Gastric Mill) எனப் பெயர். இப் பற்களினால் உணவு இரைப்பையில் அரைக்கப்படுகிறது. பைலோரிக் இரைப்பை குறுகிய நீண்ட குழல் போன்ற பகுதியாக உள்ளது. இப் பகுதி நடுக்குடலுள் இணைகின்றது. நடுக்குடல் வயிற்றுப் பகுதியின் ஆறாவது கண்டம் வரை நேர்குழாயாக நீண்டுள்ளது. பைலோரிக் இரைப்பையின் உட்பக்கக் கைட்டின் நடுக் குடலினுள் நான்கு

மடிப்பிதழ்களாகக் (Lappets or valvulae) காணப்படுகின்றன (படம் 10). அவற்றில் இரு மடிப்பிதழ்கள் மேற்புற நடுவிலும், கீழ்ப்புற நடுவிலும் மற்ற இரண்டு பக்கவாட்டிலும் அமைந்திருக்கின்றன. நடுக்குடலைத் தொடர்ந்து இருக்கும் குட்டையான சிறிது அகன்ற பின் குடல் அல்லது மலக்குடல் (Rectum) மலவாய்த் துவாரத்தில் முடிகின்றது (படம் 8).

தலை மார்புப்பகுதியின் பெரும் பகுதியைக் கல்லீரல் கணையம் (Hepato-pancreas) என்ற செரிநீர்ச் சுரப்பி நிறைந்துள்ளது. இதிலிருந்து இரு நாளங்கள் நடுக்குடலின் முன்புறத்தில் திறக்கின்றன. இதில் சுரக்கும் செரிநீர், கணையநீர், பித்தநீர், சிறுகுடல் சுரப்பிநீர் ஆகிய மூன்றும் செய்கின்ற செயல் உடையது (படம் 8).

உணவு உட்கொள்ளும் முறை

இறால் பெரும்பாலும் இறந்த உயிரிகளை உணவாக உட்கொள்கின்றது. உணவுப் பொருட்கள் தாடைக் கால்களினுல் பிடிக்கப்பட்டு, வாய்க்குக் கொண்டு வரப்படுகின்றன. துருவுத் தாடைகள், அரைதாடைகள் இரண்டு இணைகளும் உணவை அரைத்துத் துருவி, வாய்க்குழியில் இருந்து, உணவைக் குழலுக்குள் செலுத்துகின்றன. அங்கிருந்து உணவு கார்டியாக் இரைப்பையை அடைகிறது. அங்கு இரைப்பை அரைவைக் கருவியின் துணையால் உணவு மாவாக அரைக்கப்படுகின்றது. பின் பைலோரிக் இரைப்பையை அடைந்த உணவைக் கல்லீரல்-கணையச் செரிநீர் செரிக்கின்றது. செரிக்கப்பட்ட உணவு நடுக்குடலை அடைந்து குடற்சுவரில் உள்ள உறிஞ்சிகளால் உறிஞ்சப்பட்டு உட்கிரகிக்கப்படுகின்றது. உணவை உள்ளிழுத்து உறிஞ்சுவதைக் குடலில் உள்ள மடிப்பிதழ்கள் சீர் செய்கின்றன. செரிக்காத பொருட்கள் மலமாக மலக்குடலில் சேர்ந்து, மலவாய்த் துவாரத்தின் வழியாக வெளியேற்றப்படுகின்றன.

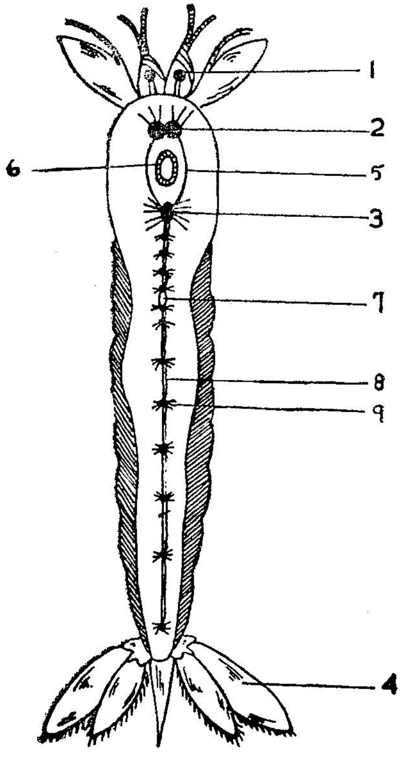
கழிவு நீக்க உறுப்பு மண்டலம் (Excretory system)

இறாலின் கழிவு நீக்க உறுப்புகளுக்கு உணர்கொம்பு சுரப்பிகள் அல்லது பச்சைச் சுரப்பிகள் (Antennal glands or Green glands) என்று பெயர். இக் கழிவு நீக்க உறுப்புகள் பக்கத்திற்கு ஒன்ருக, ஒவ்வோர் உணர்கொம்பின் அடிப்பகுதி கணுவினுள் இருக்கின்றன. ஒவ்வொரு சுரப்பியும் ஒரு மூடிய பை (Endsac) போன்ற பகுதியையும், இதைத் தொடர்ந்து சுரப்பிகள் நிறைந்த சுருண்ட குழாய்ப் பகுதியையும் இக்குழாயின் முனையில் மெல்லிய சுவரையுடைய சிறுநீர்ப்பையையும் (Bladder) உடையது.

இச்சிறுநீர்ப்பை உணர்கொம்பின் காக்ஸா கணுவில் கழிவு நீக்கத் துவாரத்தின் வழியாக வெளியே திறக்கின்றது. மூடிய பைப் பகுதியும், சுருண்ட குழாய்ப் பகுதியும் நடு அடுக்கு (Mesoderm) செல்களில் இருந்து தோன்றுகின்றன. எனவே இவை உடற் குழி நாளங்கள் (Coelomoducts) போன்றவை.

நரம்பு மண்டலம் (Nervous system)

மண்புழுவில் அமைந்துள்ள நரம்பு மண்டலத்தைப் போன்று இருலின் நரம்பு மண்டலம் அமைந்துள்ளது. உணவுக்குழலின்



படம் 11—பினேயஸ் - நரம்பு மண்டலம்

1. கண்; 2. மூளை; 3. உணவுக்குழல் கீழ்நரம்புசெல் திரள்; 4. யூரோபாடு; 5. உணவுக்குழல் சுற்று நரம்பு வளையம்; 6. உணவுக்குழல்; 7. நரம்பு நாண்களுக்கு இடையில் மார்புத்தமனி செல்லும் வழி; 8. நரம்பு நாண்; 9. வயிற்று நரம்புசெல் திரள்.

(Oesophagus) மேற்பகுதியில் மூளை அல்லது உணவுக்குழல் மேல் நரம்பு செல்திரள் (Supra oesophageal ganglion) உள்ளது.

மூளைக்கு நேர் எதிராக, உணவுக்குழலுக்குக் கீழ்ப்பகுதியில் உணவுக்குழல் கீழ் நரம்பு செல்திரள் (Sub-oesophageal ganglion) உள்ளது. இவ்விரண்டு நரம்புசெல் திரள்களையும் உணவுக்குழல் சுற்று நரம்பு வளையம் (Circum oesophageal ring) இணைக்கின்றது. உணவுக்குழல் கீழ் நரம்புசெல் திரளிலிருந்து இரண்டு நரம்பு நாண்கள் (Double nerve cords) உடலின் பின் பாகத்திற்குச் செல்லுகின்றன. ஒவ்வொரு கண்டத்திலும் இந்த நரம்பு நாண்கள் நரம்புசெல் திரள்களினால் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. உணவுக் குழல்கீழ் நரம்புசெல் திரளைத் தொடர்ந்து மார்புப்பகுதியில் ஆறு நரம்புசெல் திரள்களும், வயிற்றுப்பகுதியில் ஆறு நரம்புசெல் திரள்களும் இருக்கின்றன.

இணைந்து செல்லும் இரு நரம்பு நாண்களும் பதினொன்று பன்னிரண்டாம் கண்டங்களுக்கு இடையே ஒன்றிலிருந்து மற்றொன்று விலகி மார்புத்தமனி (Sternal artery) செல்ல வழி ஏற்படுத்தியிருக்கின்றன. மூளையில் இருந்து கண்களுக்கும், உணர் கொம்புகளுக்கும் நரம்புகள் செல்லுகின்றன. உணவுக் குழல் கீழ் நரம்புசெல் திரளிலிருந்து, அரைத்தாடைகளுக்கும் இரண்டு இணை துருவு தாடைகளுக்கும், முதலிரண்டு தாடைக் கால்களுக்கும் நரம்புகள் செல்லுகின்றன. மற்ற இணையுறுப்பு களுக்கு அந்தந்தக் கண்டங்களிலுள்ள நரம்புசெல் திரள்களி லிருந்து நரம்புகள் செல்லுகின்றன (படம் 11).

உணர்ச்சி உறுப்புகள் (Receptor organs)

தொடு உணர்ச்சி உறுப்புகளாகிய நுண் உணர் கொம்புகள், உணர் கொம்புகள், கண்கள், சம உணர்வுப்பைகள் முதலியன இறாலின் உணர்ச்சி உறுப்புகளாகும்.

கண்கள் : கரப்பான்பூச்சியின் கூட்டுக் கண்களைப் போன்று இறாலிலும் கூட்டுக்கண் அமைந்துள்ளது. ஆனால், அசையக் கூடிய கண் காம்புகளின் முனையில் இக் கூட்டுக்கண்கள் உள்ளன.

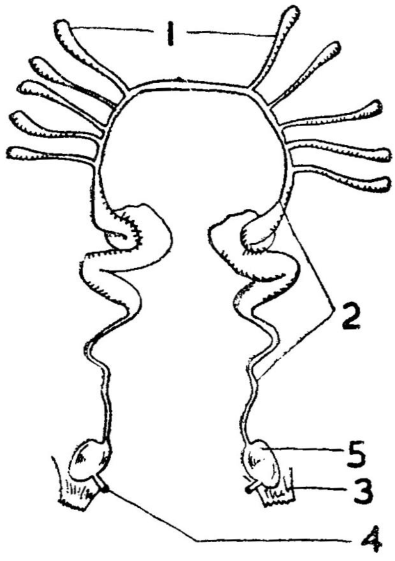
தொடு உணர்ச்சி உறுப்புகள் (Tactile organs)

உணர் கொம்புகள், நுண் உணர்கொம்புகள், நீந்தும் கால் களின் அடிக்கணுவில் உள்ள நுண் உணர் முட்கள் (Setose hairs) முதலியன தொடு உணர்ச்சி உறுப்புகளாகச் செயல் புரிகின்றன.

சம உணர்வுப்பைகள் (Statocysts)

இவை உடலைச் சமநிலைப்படுத்தி நிறுத்தும் உணர்ச்சி உறுப்புகளாக உள்ளன. இவை நுண் உணர் கொம்புகளின் அடிக்கணுவின் அடிப்பகுதியில் பக்கத்திற்கு ஒன்றாக அமைந்

துள்ளன. இவை பை போன்ற உறுப்புகளாக அமைந்துள்ளன. இப்பையின் உட்புறச் சுவரிலிருந்து உணர்ச்சி உரோமங்கள் நீண்டு காணப்படுகின்றன. பையின் மையப்பகுதியில் மணல் போன்ற சமஉணர்வுத் துகள்கள் உருண்டை போன்ற வடிவில் உள்ளன. உணர்ச்சி உரோமங்களின் நுனி சம உணர்வுத் துகள் களான உருண்டை மீது உராயும். அவ்வுராய்தலின் தன்மைக்குத் தக்கபடி இறால் தன் உடலைச் சமநிலைப்படுத்துகின்றது.



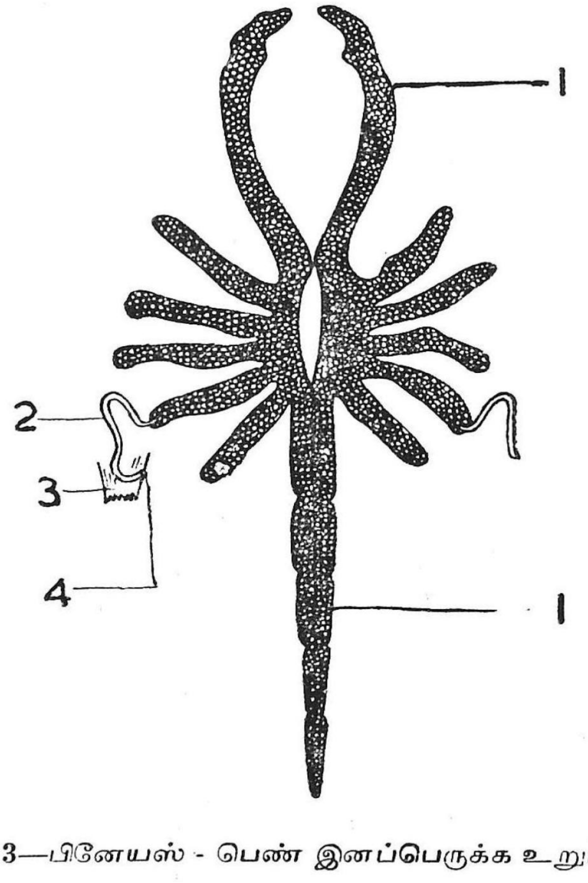
படம் 12—பினேயஸ் - ஆண் இனப்பெருக்க உறுப்புகள்

1. விந்துச் சுரப்பி; 2. விந்து நாளம்; 3. ஐந்தாவது காலின் காக்ஸாக் கணு; 4. இன உறுப்புத் துவாரம்; 5. பீச்சு அல்லது உந்துக்கோளம்.

இனப்பெருக்க உறுப்பு மண்டலம் (Reproductive system)

பால் வேறுபாடு உடைய ஆண், பெண் இறால்கள் உள்ளன. ஆண் இறாலில் விந்துச் சுரப்பிகள் மார்புப் பகுதியில் மேல் நடுக் கோட்டிற்கு இரு பக்கத்திலும் அமைந்து, முன்பகுதியில் இணைந் திருக்கின்றன. ஒவ்வொரு விந்துச் சுரப்பியும் விரல் போன்ற நீட்சிகளையுடைய குழல் போன்ற அமைப்பை உடையது. விந்துச் சுரப்பியின் பின்புறத்திலிருந்து வரும் விந்து நாளம் முன் பகுதியில் குறுகியும் சுருண்டும் பின்பகுதியில் அகன்றும் உள்ளது. விந்து நாளத்தின் அகன்ற பகுதிக்குப் பீச்சு அல்லது உந்துகோளம் (ejaculatory bulb) என்று பெயர். இந்தப் பீச்சுக் கோளம் கடைசி

நடைக்கால்களின் அடிப்பகுதியில் காணப்படும் இனப்பெருக்க உறுப்புத் துவாரத்தில் திறக்கின்றது (படம் 12). பெண் இருலில் ஒரு சோடி அண்டச்சுரப்பிகள் மேல் நடுக்கோட்டிற்கு இரு பக்கங்களிலும் அமைந்துள்ளன. அண்டச்சுரப்பிகள், மார்புப்பகுதி, வயிற்றுப்பகுதி ஆகிய இரு பகுதிகளிலும் பரவி நீண்டிருக்கின்றன. அண்டச்சுரப்பிகளின் பின்பகுதி மேல் நடுக்கோட்டுப் பகுதியில் இணைந்தும் முன்பகுதி விலகியும் இருக்



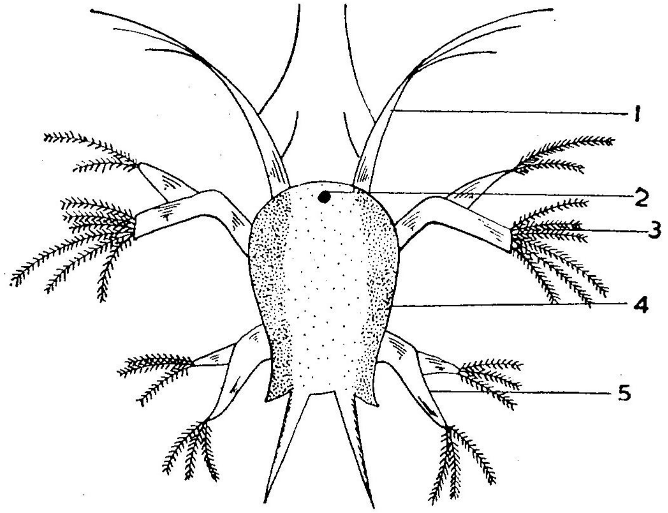
படம் 13—பினேயஸ் - பெண் இனப்பெருக்க உறுப்புகள்

1. அண்டச் சுரப்பி; 2. அண்ட நாளம்; 3. மூன்ருவது காலின் காக்ஸாக்கணு; 4. இன உறுப்புத் துவாரம்.

கின்றன. முன்பகுதியில் பக்கவாட்டில், விரல்போன்ற நீட்சிகள் உள்ளன. ஒவ்வோர் அண்டச்சுரப்பியிலிருந்து தொடங்கும் அண்டநாளம் மூன்ருவது நடைக்கால்களின் அடிப்பகுதியில் இருக்கும் இனப்பெருக்க உறுப்புத் துவாரத்தில் திறக்கின்றது. இறுதி மார்புக்கண்டத்தின் கீழ்ப்புறத்தில் உள்ள தெலிக்கம் என்ற உறுப்புக் கலவியின்போது விந்து தாங்கிகளைப் பெறும் உறுப்பாகப் பயன்படுகிறது (படம் 13).

கரு வளர்ச்சியும் உருமாற்றமும் (Embryonic development and Metamorphosis)

கருவுறுதல் பெரும்பாலும் அண்டநாளத்தின் இறுதிப் பகுதியில் நடைபெறுகிறது. எனவே உட்கருவுறுதல் (Internal fertilization) என்று கூறப்படுகின்றது. கலவிக்குப் பின் பெண் இறால் முட்டைகளை எடுத்துச் செல்வதில்லை. அதற்குப் பதிலாக கருவுற்ற முட்டைகளை நீரில் இடுகின்றது. கருவுற்ற முட்டைகள் பெண் இறாலினால் சுமந்து எடுத்துச் செல்லப்பட்டால் அச்செயல் சிறிது நேரத்திற்குதான் நடைபெறும். முட்டையினுள் இருக்கும் கரு, வளர்ச்சியடைந்து பின் லார்வாவாக வெளிவரும். இதன் முதல் லார்வாப் பருவம் நாப்ளியஸ் (Nauplius) எனப்படும் (படம் 14). நாப்ளியஸ் நீள் வட்ட வடிவத்தில் இருக்கும். இந்த



படம் 14—பினேயஸ் - நாப்ளியஸ் லார்வா

1. நுண் உணர்கொம்பு; 2. கண்; 3. உணர்கொம்பு; 4. உடற்பகுதி; 5. கீழ்த்தாடைக் கால்.

லார்வாவில் ஒரு மையக் கண்ணும், மூன்று சோடி இணையுறுப்புகளும் இருக்கின்றன. இம் மூன்று சோடி இணையுறுப்புகளும் வளர்ச்சியடைந்து பின்னால் முதிர்ந்த இறாலின் நுண் உணர் கொம்புகளாகவும், உணர் கொம்புகளாகவும் கீழ்த்தாடைக்கால்களாகவும் மாறிக் காணப்படுகின்றன. நாப்ளியஸ் லார்வா, படிப்படியாக வளர்ச்சியடைந்து பல லார்வாப் பருவங்களைக் கடந்து, உருமாற்றமடைந்து முதிர்ந்த இறாலாகிறது.

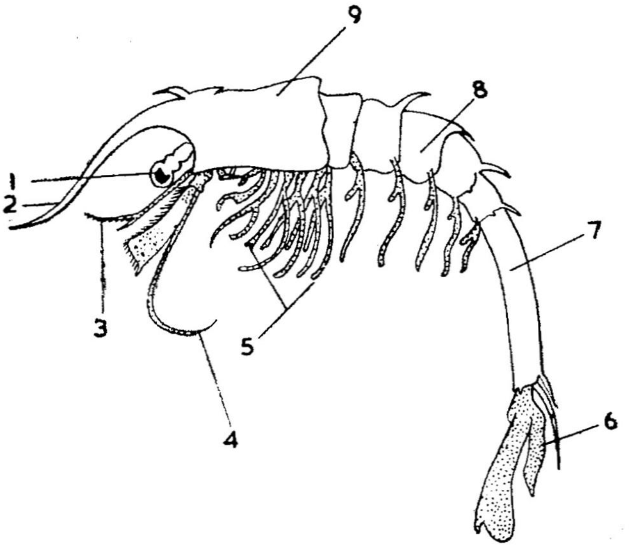
கடல் இருலின் இணையுறுப்புகள் – அமைப்பு

கண்டங்கள்		இணையுறுப்புகள்	அடிக்கணு	உட்கணு	புறக்கணு	மேல்கணு	செயல்கள்	மற்றக் குறிப்பிடத்தக்க தனிச் சிறப்புப் பண்புகள்
தலை	1.	நுண் உணர் கொம்பு (முதல் அன்டென்னு)	மூன்று கணுக்கள், அடிக் கணுவின் அடிப் பகுதி, கண்ணிற்காக குழிவான பகுதியைப் பெற்றுள்ளது.	இரண்டு குறுகிய கணுக்களை யுடைய நீள் இழைகள்; மற்ற இணையுறுப்புகளில் உள்ள உட்கணு, புறக்கணு போன்ற பகுதிகளை ஒத்தது அல்ல.		—	தொடுவுணர்ச்சி, மோப்பம் பற்றிய உணர்ச்சி, சமநிலை உணர்ச்சி உறுப்புகளாகச் செயல் படுதல்.	சம உணர்வுப் பைகள் அடிக் கணுவின் அடிப் பகுதியில் அமைந் திருத்தல்.
	2.	உணர் கொம்பு (இரண்டாவது அன்டென்னு)	இரண்டு கணுக்கள்	பல கணுக்களால் ஆன தொடு உணர்ச்சி உறுப்பு.	அகன்ற தட்டுப் போன்ற ஸ்குவாம்	—	தொடுவுணர்ச்சி உறுப்பாகச் செயல்படுதல்.	கழிவுறுப்பு நாளங்கள் அடிக் கணுவின் அடிப் பகுதியில் திறக் கின்றன
	3.	கீழ்த் தாடைகள் அல்லது அரை தாடைகள்	பல்லையுடைய தனியான தடித்தத் துண்டு	இரண்டு கணுக் களையுடைய உணர் நீட்சி அல்லது பால்ப்	—	—	அரைப்பதற்கு	வாயுறுப்புகள்
	4.	நுண் துருவு தாடை அல்லது முதல் துருவு தாடை	இரண்டு தட்டையான இதழ்கள்	2 கணுக்களை யுடையது; மெல்லியது.	—	—	வாயினுள் உணவுப் பொருட்களைச் செலுத்துதல்.	,,
	5.	இரண்டாவது துருவு தாடை	4 இதழ்கள்	சிறியது; கணுக்க ளற்றது.	படகுத் தாடை என்னும் அகன்ற பகுதி உள்ளது.	—	வாயினுள் உணவுப் பொருட்களைச் செலுத்துவதுமட்டும் அல்லாமல் சுவாச நீரோட்டத்தை உண்டாக்குதல்.	,,

மார்பு	6.	முதல் தாடைக்கால்	3 தட்டையான இதழ்கள்	5 கணுக்களை உடையது.	ஒரு தட்டையான மடல்	ஒரு தட்டையான மடல்	வாயினுள் உணவுப் பொருட்களைச் செலுத்துதல்.	வாயுறுப்புகள்
	7.	2-வது தாடைக்கால்	2 கணுக்கள்	5 கணுக்களை உடையது. நிலையாக வளைந்துள்ளது	கணுக்களற்றது வளையங்களை உடையது.	ஒரு "≻" உருவம் உடைய நீட்சி.	மேலே குறிப்பிட்டபடி	,,
	8.	3-வது தாடைக்கால்	மேலே குறிப்பிட்டபடி	5 கணுக்களை உடையது.	மேலே கூறியபடி	மேலே கூறியபடி	மேலே குறிப்பிட்டபடி	,,
	9.	முதல் நடைக்கால்	2 கணுக்கள்	5 கணுக்களை உடையது. இடுக்கிஇணைப்பு உள்ளது.	வளர்ச்சி குன்றி மிகச் சிறியதாக உள்ளது.	,,	கவ்விப் பிடித்துக் கொள்ளுதல்; நடப்பதற்கு	
	10.	2-வது நடைக்கால்	,,	,,	,,	,,	,,	
	11.	3-வது நடைக்கால்	,,	,,	,,	,,	,,	பெண் இனப் பெருக்க நாளத்தின் துவாரம் அடிக்கணுவின் அடிப் பகுதியில் உள்ளது.
	12.	4-வது நடைக்கால்	,,	இடுக்கிஇணைப்பு அற்றது.	,,	இல்லை	நடப்பதற்கு	
	13.	5-வது நடைக்கால்	,,	,,	,,	,,	,,	1. ஆண் இனப்பெருக்க நாளத்தின் துவாரம் அடிக்கணுவின் அடிப் பகுதியில் உள்ளது. 2. பெண் இருலில் தெலிக்கம் உள்ளது.

கண்டங்கள்	இணையுறுப்புகள்	அடிக்கணு	உட்கணு	புறக்கணு	மேல்கணு	செயல்கள்	மற்றக் குறிப்பிடத்தக்க தனிச் சிறப்புப் பண்புகள்
14.	முதல் நீந்தும் கால்	2 கணுக்கள்	கணுக்களற்றது	கணுக்களற்றது	இல்லை	நீந்தும் துடுப்பாக	இணையுறுப்பின் உட்கணுப் பகுதிகள் இணைந்து விந்தணுக்களைக் கடத்தும் பெட்டாஸ்மாவாக உள்ளது.
15.	2-வது நீந்தும் கால்	,,	,,	,,	,,	,,	
16.	3-வது நீந்தும் கால்	,,	,,	,,	,,	,,	
17,	4-வது நீந்தும் கால்	,,	,,	,,	,,	,,	
18.	5-வது நீந்தும் கால்	,,	,,	,,	,,	,,	
19.	யூரோபாட்	ஒரே ஒரு கணு	ஒரு தட்டையான மடல்	ஒரு தட்டையான மடல்	,,	நீந்துதல்	வால் கொண்டியுடன் வால் துடுப்பாக உள்ளது.

தோன்றுகின்றன. ஆனால் வயிற்றுப் பகுதி கண்டங்களற்றுக் காணப்படுகிறது. இறுதிப் புரோட்டோ சோயியாப் பருவத்தில் மூன்றாவது சோடி, மார்பு இணையுறுப்புகள் வளர்ச்சியடைகின்றன. வயிற்றுப் பகுதியில் முன் ஐந்து கண்டங்கள் தெளிவாக வளர்ச்சி அடையத் தொடங்குகின்றன (படம் 15).



படம் 17—பினேயஸ் - மைசிஸ் பருவம்

1. காம்புக் கண்; 2. ராஸ்ட்ரம்; 3. நுண் உணர்கொம்பு; 4. உணர்கொம்பு; 5. மார்பு இணையுறுப்புகள்; 6. யூரோபாடு; 7, 8. வயிறு; 9. தலை மார்புப் பகுதி.

அடுத்தப் பருவமாகிய சோயியா லார்வாவில் கண்கள் அசையுறும் வகையில் காம்புகளின் நுனியில் அமைகின்றன. முதுகுப் புறக் கேடயத்தின் முன்பகுதியில் ராஸ்ட்ரம் தோன்றி வளர்ச்சியடைந்துள்ளது. மார்புப் பகுதியின் இணையுறுப்புகளும் தோன்றுகின்றன. வயிற்றுப் பகுதியின் முதல் சோடி இணையுறுப்புகளின் முனைகளும் தோற்றமளிக்கின்றன (படம் 16). நன்கு வளர்ச்சியடைந்த சோயியாவில் வயிற்றுப் பகுதியின் கடைசிச் சோடி இணையுறுப்புகளும் வளர்ந்து, அத்துடன் டெல்சனும், வால் துடுப்பும் உண்டாகின்றன. இந் நிலையில் உள்ள சோயியா லார்வா மைசிஸ் லார்வாப் பருவத்தை அடைகிறது (படம் 17). இந் நிலையின்போது வயிற்று இணையுறுப்புகள் தற்காலிகமாக மறைகின்றன. மார்புப் பகுதியின் கடைசி

ஐந்து இணையுறுப்புகளும் நடைக்கால்களாக வளர்ச்சியடை கின்றன. பின்னர் வயிற்றுப் பகுதி நீண்டு ஏனைய இணையுறுப்பு களும் வளர்ந்துவிடுகின்றன. மார்பு இணையுறுப்புகளின் புறக் கணுக்களின் வளர்ச்சி குன்றிவிடுகிறது. இத்துடன் உள்ளுறுப்பு களில் ஏற்படும் வளர்ச்சி மாற்றங்களினால் மைசிஸ் லார்வா உரு மாற்றமடைந்து முழு வளர்ச்சியடைந்த இருலாக மாறுகிறது.

2. நன்னீர் இருல் (Fresh water Prawn)

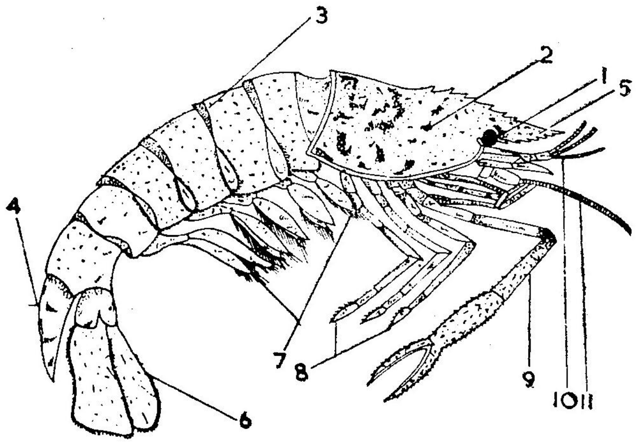
பேலேமான் (Palaemon)

நன்னீர் இருல், பேலேமான், இந்தியா முழுவதிலும் உள்ள நன்னீர் நிலைகளான ஆறு, ஏரி, குளம், குட்டை, நீரோடை முதலியவைகளில் காணப்படுகிறது. பேலேமான் இனத்தில் பல சிறப்பினங்கள் உள்ளன. அவைகளுள் பேலேமான் மால்கம் சோனியை (Palaemon malcomsonii) மிகப் பெரியதாகவும் ஓர் அடி நீளமுள்ளதாகவும் உள்ளது. குளங்களில் உயிர் வாழும் சிறப்பினமான பேலேமான் லேமாரே (Palaemon lamarrei) ஒன்று அல்லது இரண்டு அங்குலம் நீளமுள்ளதாகக் காணப்படுகிறது. பெரிய இருல்கள் குறைந்த வேகமுள்ள நீரோட்டப் பகுதியிலும், சுத்தமான நீரின் ஆழமான பகுதியிலும், அதிகமான எண்ணிக் கையில் உயிர் வாழ்கின்றன. ஏனெனில் ஆழமான இடங்களில் இருலுக்குத் தேவையான நீர்த் தாவரங்கள், சிறிய பூச்சிகள் முதலான உணவுப் பொருட்கள் கிடைக்கின்றன. இரவு நேரங்களில் உணவுப் பொருட்களைத் தேடி, அலைந்து, தக்க பொருட்களை அடைகின்றன.

புறத்தோற்ற அமைப்பு: இருல் இரு பெரும் பிரிவையுடைய நீண்ட உடற்பகுதியை உடையது. அவை (1) தலைமார்பும் (cephalothroax) (2) வயிறும் (Abdomen) ஆகும் (படம் 18). முதல் 13 கண்டங்கள் இணைந்துள்ள தலை மார்புப் பெரும்பகுதி ஏறக்குறைய உருளை வடிவத்திலும் மேற்புறத்தில் கண்ட அமைப்புத் தெரியாத பகுதியாக உள்ளது. கீழ்ப்புறத்தில் 13 இணையான இணையுறுப்புகள் அமைந்திருத்தல் கண்ட அமைப் பைக் காட்டுகிறது. சில கிரஸ்டேசியன்களில் (அஸ்டகஸ்-Astacus) தலைப்பகுதியையும், மார்புப் பகுதியையும் பிரிக்கும் படியாகக் குறுக்கு வாட்டத்தில் தலைப்பள்ளக் கோடு அமைந் துள்ளது. ஆனால், இந்தத் தலைப்பள்ளக் கோடு இருலில் இருப்ப தில்லை. தலை மார்புப் பெரும் பகுதி மேற்புறமும், பக்க வாட்டிலும் முதுகுப்புறக் கேடயம் என்ற பெரிய கைட்டினால் ஆன தகட்டினால் மூடப்பட்டிருக்கிறது. வயிற்றுப் பகுதி ஆறு

கண்டங்களினால் ஆனது. வயிற்றின் பின் முனை கூர்மையான டெல்சன் அல்லது வால் கொண்டியாக உள்ளது.

உடலின் இரு பெரும் பகுதிகளும், கண்டங்களில் இணை யுறுப்புகளையும், வலிமையான புறச்சட்டகத்தையும் பெற்றுள்ளன.



படம் 18—பேலேமான் - பக்கத் தோற்றம்

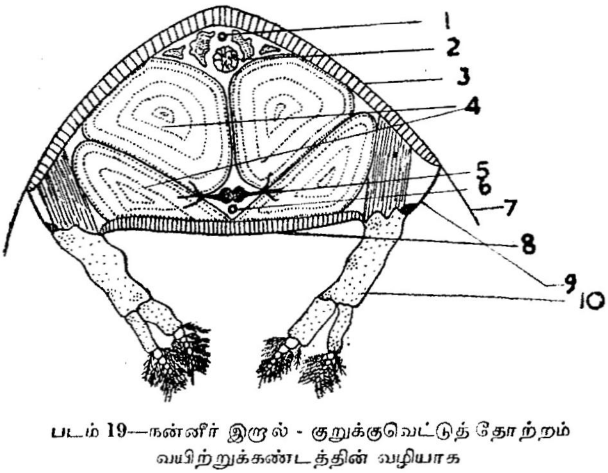
1. கண்; 2. தலை மார்பு; 3. வயிற்றுப் பகுதி; 4. டெல்சன்; 5. ராஸ்ட்ரம்; 6. யூரோபாட்; 7. நீந்தும் கால்கள்; 8. 9. நடைக்கால்கள்; 10. நுண் உணர்கொம்பு; 11. உணர்கொம்பு.

புறச் சட்டகத்தின் அமைப்பு

கைட்டினால் ஆன புறச்சட்டகம் உறுதியான குயூட்டிகிள் என்ற புறத்தோல் மேலுறையால் ஆனது. இந்த உறை சுண்ண உப்புகளின் படிமானத்தால் கடினமாக உள்ளது. மஞ்சள் கலந்த பழுப்பு நிறமுடையது. புறச்சட்டகத்தின் துண்டுகள் அல்லது பாகங்கள் ஸ்கீலீரைட்டுகள் அல்லது தகடுகள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. ஸ்கீலீரைட்டுகளுக்கு (Sclerites) இடையே உள்ள வளையதக்க சவ்விற்கு இணைப்புச் சவ்வு (Arthrodial membrane) என்று பெயர். ஸ்கீலீரைட்டுகள், கணுக்களில் அசைவதற்குப் பெரிதும் இச் சவ்வு துணைபுரிகின்றது.

வயிற்றுப் பகுதி ஆறு கண்டங்களையுடையது. ஒவ்வொரு கண்டமும் புறச்சட்டகக் கூட்டினால் மூடப்பட்டுள்ளது. கண்டத்தின் மேல் கீழ் பகுதிகளில் தனித்தனித் தகடுகள் உள்ளன. கண்டத்தின் மேல்பகுதியில் குவிந்து வளைவு போன்று

இருக்கும் தகட்டிற்கு மேல் ஓடு அல்லது டெர்கம் (Tergum) என்றும், அடிப்பகுதியில் குறுகலான குறுக்காக அமைந்துள்ள தகட்டிற்குக் கீழ் ஓடு அல்லது மார்புத்தகடு அல்லது ஸ்டெர்னம் (Sternum) என்றும் பெயர். பக்கவாட்டில் டெர்கம் சற்றுக் கீழ் நோக்கித் தொங்கும். கீழ் நோக்கித் தொங்கும் இந்த மென்மை யான பகுதி பக்கத்தகடு (Pleuron) என்றும் கூறப்படும். மேல் ஓட்டிற்கும் கீழ் ஓட்டிற்கும் இடையில் இணையுறுப்புகள் இணைந் திருக்கின்றன. இணையுறுப்புக்கும் பக்கத் தகட்டிற்கும் இடையில் இடைத்தகடு அல்லது எபிமிரான் (Epimeron) காணப்படுகிறது. இந்த இடைத்தகடு இரண்டு தகடுகளுக்கும் இடையே மெல்லிய



படம் 19—நன்னீர் இறால் - குறுக்குவெட்டுத் தோற்றம் வயிற்றுக்கண்டத்தின் வழியாக

1. மேற்குடல் தமனி; 2. நடுக்குடல்; 3. முதுகு தகடு; 4. தசைக் கூட்டுத் திரள்; 5. நரம்பு வடம்; 6. அடிவயிற்றுச் சிரை; 7. பக்கத் தகடு; 8. மார் புத் தகடு; 9. இடைத் தகடு; 10. இணையுறுப்பு.

இணைப்பாக இருப்பதால் ஒரு கண்ட வளையமானது அடுத்த கண்டத்தின் மீது அசையக்கூடியது. ஒரு கண்டத்தின் மேல் ஓடும் இடைத்தகடும் அடுத்த கண்டத்தின் மேல் ஓட்டை மூடிக் கொண்டிருக்கின்றன (படம் 19).

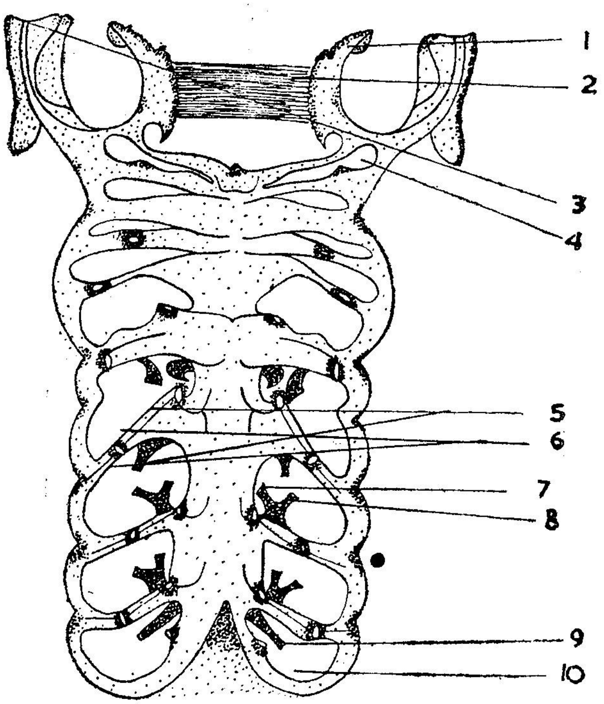
இணைப்புச் சவ்வு (Arthrodial membrane) இரண்டு முக்கிய மான பகுதிகளை உடையதாக உள்ளது. அவை (1) மேல் ஓடுகளை இணைக்கும் மேல் ஓடு இணைப்புச்சவ்வு (Inter tergal membrane) (2) கீழ் ஓடு அல்லது மார்புத்தகடுகளை இணைக்கும் கீழ் ஓடு இணைப்புச்சவ்வு ஆகும் (Inter sternal membrane). கண்டங்களுக்கு இடையே, கண்ட இணைப்பில் சீரான அசைவை ஏற்படுத்துவதற்

காகக் கண்டத்தின் ஒவ்வொரு பக்கத்திலும் கீல் போன்ற இணைப்பு உள்ளது. இக் கீல் போன்ற இணைப்பு உருண்டையான முளை போன்று அமைந்து, பின் தகட்டில் உள்ள குழிவான பகுதியினுள் பொருந்தும்படியாக உள்ளது. இது போன்ற இணைப்புகளினால் வயிறு கீழ்ப்பக்கமாக வளையமுடிகிறது.

வயிற்றுக் கண்டங்கள் அனைத்தும் பொதுவான ஒரே அமைப்பைப் பெற்றிருந்தபோதிலும், சில சிறு வேறுபாடுகளும் காணப்படுகின்றன. இரண்டாவது வயிற்றுக் கண்டத்தின் பக்கத்தகடு மிகப் பெரியது. முன், பின் கண்டங்களின் பக்கத் தகடுகளைப் பாதி மூடிக் கவிழ்ந்துள்ளது. மூன்றாவது நான்காவது வயிற்றுக் கண்டங்களுக்கு இடையே கீல் இணைப்புகள் இருக் கின்றன. ஆறாவது கண்டத்தின் பக்கத் தகடுகள் சிறியதாகவும், முக்கோண வடிவத்திலும் உள்ளன. பின் முனையில் இவை கூரிய முட்களாக முடிகின்றன. முதல் வயிற்றுக் கண்டத்திற்கும், தலை மார்புப் பெருங் கண்டத்தின் கடைசிக் கண்டத்திற்கும் இடையில் உள்ள மேல் ஓடு இணைப்புச்சவ்வு (Inter tergal membrane) கடினமானதாகவும், பின்பாதி சுண்ணப் பொருட்கள் நிறைந்ததாகவும் இருக்கின்றது. ஆறாவது வயிற்றுக் கண்டத் தின் பின் முனையில் கூர்மையான தகடு போன்ற பகுதி வால் கொண்டி அல்லது டெல்சனுகை உள்ளது. டெல்சனின் கூர் முனைப்பகுதியில் நுண்முட்கள் (setae) உள்ளன.

வளர்ச்சியின்போது தலை மார்புப் பெரும் பகுதி பதினான்கு இணைந்த கண்டங்களை உடையது. இது, கண்ட அமைப்பை யுடைய வயிற்றுப் பகுதிக்கு முன் அமைந்துள்ளது. முதல் ஆறு கண்டங்கள் தலையிலும் எஞ்சியுள்ள எட்டு கண்டங்கள் மார்பிலும் காணப்படுகின்றன. இந்தக் கண்ட அமைப்புக் கருவளர்ச்சியின் போது தெளிவாக உள்ளது. முதிர் இறாலில் இக் கண்ட அமைப்பு மறைந்துவிடுகிறது. ஆனால், பதின்மூன்று சோடி இணையுறுப் புகள் அமைந்திருப்பதன் காரணமாக, பதின்மூன்று கண்டங்களை உடையது என்று கூறலாம். தலை மார்புப் பெரும் பகுதியின் மேற்புறம் கேடயத்தின் அமைப்பை ஒத்த முதுகுப்புறக் கேடயம் (Dorsal shield) உள்ளது. இது தலை மார்புக் கண்டங்களின் முதுகுத்தகடு அல்லது மேல் ஓடுகளின் இணைப்பினால் உண் டானது. முதுகுப்புறக் கேடயம் முன்புறம் நீண்டு, பக்க வாட்டில் ஒடுங்கி, கத்திபோன்றும் ரம்பப் பல்போன்று வெட்டப் பட்டும் காணப்படும் நீட்சி ராஸ்ட்ரம் (Rostrum) என்று அழைக்கப் படுகின்றது. ஒரே இனத்தைச் சேர்ந்த இறால்களில் ரம்பப் பற்களின் எண்ணிக்கை ஒரே அளவில் உள்ளது. ராஸ்ட்ரத்தின் ஒவ்வொரு பக்கத்திலும் குழிவான வடுப்பகுதி காணப்படு

கின்றது. அதன் வழியாக அசையும் கண் காம்பு நீட்டிக் கொண்டிருக்கும். இவை கண் வடுப்பகுதிகள் (orbital notches) என அழைக்கப்படுகின்றன. கண் காம்பின் கீழே, பின்னுல் இரண்டு, முள் போன்ற நீட்சிகள் உள்ளன. அவை உணர் கொம்புமுள் (Antennal spine) என்றும், கல்லீரல்முள் (Hepatic



படம் 20—நன்னீர் இருல் (பேலேமான்)
மார்புத்தகடு, உள்ஃப்ராக்மல் - முதுகுப்புறத் தோற்றம்

1. தலை ஏப்போடிம்; 2. நார்த்தசை இழை; 3. இணையுறுப்புச் சுழலும் கீல் பகுதி; 4. இணையுறுப்புப் பொருந்தும் கிண்ணம்; 5. முன் பின் உள் மார்புத்தகடு; 6. முன் பின் உள்பக்கத் தகடு; 7. நடு ஃப்ராக்மம்; 8. பக்க ஃப்ராக்மம்; 9. 13-வது மார்புத்தகட்டின் நீட்சி; 10. இணையுறுப்புப் பொருந்தும் கிண்ணம்.

spines) என்றும் அழைக்கப்படுகின்றன. முதுகுப்புறக் கேடயம், பக்கவாட்டில் நீண்டு பக்கச்சுவராக உள்ளது. கேடயத்தின் சுவர் மார்பின் பக்கச் சுவரிலிருந்து விலகியிருப்பதால், அவற்றிற்கு இடையே குறுகிய இடைவெளி காணப்படும். இதில் சுவாச உறுப்புகளாகிய செவுள்கள் அமைந்திருப்பதால் இந்த இடைவெளி செவுள் அறை என்று அழைக்கப்படுகின்றது.

கேடயத்தின் பக்கச்சுவர் செவுள்களை மூடியிருப்பதால் செவுள் மூடி (Gill cover or branchiostegite) என்று கூறப்படுகின்றது.

தலை மார்புப்பகுதியின் (கீழ்ப்பக்கம்) அடித்தளப்பகுதி மார்புத் தகடு அல்லது ஸ்டெர்னத் தகடுகளால் ஆனது. இந்தத் தகடுகள் முற்றிலும் அல்லது ஓரளவு இணைக்கப்பட்டுள்ளன. மார்புத் தகடுகளில் முதலில் முன் பக்கத்தில் அமைந்திருப்பது (1) கண் ஸ்டெர்னத்தகடு (Opthalmic sternum) ஆகும். இத் தகடு இரு கண் காம்புகளுக்கு இடையில் குறுக்காக அமைந் துள்ளது. முதுகுப்புறத்திலும், முன்புறத்திலும் மூளையை மூடிக் காணப்படுகிறது. (2) நுண் உணர்கொம்பு ஸ்டெர்னத் தகடு (Antennular sternum) அகன்ற தகடு போன்று உள்ளது. இத் தகடு, கண் ஸ்டெர்னத் தகட்டிலிருந்து நுண் உணர் கொம்பின் அடிப்பகுதி வரை நீண்டுள்ளது. (3) சிறிய முக்கோண வடிவமான உணர்கொம்பு ஸ்டெர்னம் (Antennal sternum) நுண் உணர் கொம்பிற்கும் உணர் கொம்பிற்கும் இடையில் அமைந் துள்ளது. (4) கீழ்த்தாடை ஸ்டெர்னம் (Mandibular sternum) உணர் கொம்பு ஸ்டெர்னத்திலிருந்து வேறுபட்டதாக இல்லை. (5) நுண் துருவுதாடை ஸ்டெர்னம் (Maxillular sternum) நுண் துருவுதாடையோடு இணைந்துள்ளது. இத் தகட்டிற்குப் பின் ஒன்பது கண்டங்களின் ஸ்டெர்னத் தகடுகள் இணைந்து, தலை மார்புப் பகுதியின் அடித்தளப் பகுதியாக அமைந்துள்ளது. இத் தகடுகள் முன்பகுதியில் குறுகியும், பின்பகுதியில் அகன்றும் காணப்படுகின்றன (படம் 20).

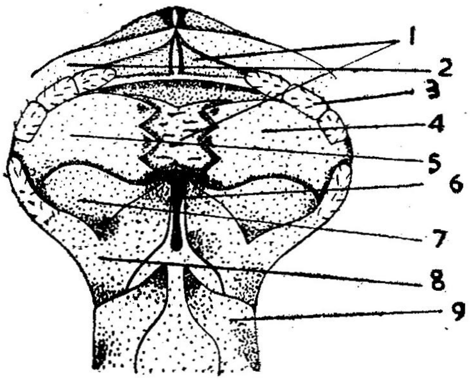
புறத்துளைகள்

இறாலில் வாய், குறுகிய பிளவுபோன்று கீழ்ப்புறத்தில் உள்ளது. வாயின் முன்னால் நான்கு பக்கங்களையுடைய தகடு அல்லது மேல் உதடும், பின்னால் மெல்லிய இரண்டு மடல்களை யுடைய கீழ் உதடு அல்லது மெட்டஸ்டோமாவும் (Metastoma) பக்கவாட்டில் அரைதாடைகளும் அமைந்துள்ளன (படம் 21). மலவாய், டெல்சனின் கீழ்ப்புறத்தில், மேடான பகுதியில் அமைந்துள்ளது. உணர்கொம்பின் அடிப்பகுதியின் உட்புறத்தில் சிறு முகிழ்வின் மீது ஓர் இணை கழிவு நீக்கத் துளைகள் உள்ளன. ஆண் இனப் பெருக்கத் துளைகள், கடைசி இணை நடைக்காலி களின் அடிப்பகுதியின் உட்புறத்தில் உள்ள சிறு முகிழ்வின் மீது அமைந்துள்ளன. பெண் இறாலில், இனப்பெருக்கத் துளைகள் மூன்றாவது இணை நடைக்கால்களின் அடிப்பகுதியின் உட்புறத்தில் உள்ளன. சமஉணர்வுப்பைகளின் துளைகள் நுண் உணர் கொம்பின் அடிக்கணுவின் அடிப்பகுதியில் குழிவான

பகுதியில் உள்ளன. மேல்தோல் மடிப்பின் கீழ் இத் துளைகள் அமைந்துள்ளன.

இணையுறுப்புகள் (Appendages)

ஒவ்வொரு கண்டத்திற்கும் ஒருசோடி இணையுறுப்புகள் வீதம் பத்தொன்பது சோடி இணையுறுப்புகள் இறாலின் உடலில் இருக்கின்றன. அவை வடிவம், அமைப்புச் செயல் ஆகியவைகளில் பெரிதும் மாறுபட்டுள்ளன. ஆனால், இவை எல்லாம் பொது



படம் 21—பேலேமான் - வாயும் அதைச் சுற்றியுள்ள இணையுறுப்புகளின் கீழ்த்தோற்றமும்

1. மேலுதடு; 2. முதல் மேல்தாடைகளின் புறக்கணு; 3. கீழ்த்தாடை பால்ப்; 4. வெட்டுப்பல் நிட்சி; 5. கீழ்த்தாடை; 6. வாய்; 7. கீழுதட்டின் பக்கத் தாடை; 8. நுண் துருவுதாடையின் பேசிஸ்; 9. காக்சா.

வான அடிப்படை அமைப்பையுடைய இணையுறுப்பில் இருந்து உண்டாக்கப்பட்டவையாகும். இவ்விணை உறுப்பிற்கு இருகிளை இணையுறுப்பு (Biramous appendage) என்று பெயர். ஏனெனில் இது ஒரு காம்புபோன்ற அடிப்பகுதியினைப் பெற்று, அதன்மீது இரு கிளைகளையுடையதாகவும் அமைந்துள்ளது. வயிற்றுப்பகுதி இணையுறுப்புகளில் ஒன்றை எடுத்துக்காட்டாக எடுத்துக் கொண்டால், அதில் காம்புபோன்ற அடிப்பகுதி, அடிக்கணு (protopodite), புறக்கணு (Exopodite), உட்கணு (Endopodite) போன்ற கணுக்களைக் காணலாம். அடிக்கணு இரண்டு கணுக்களை உடையது. அவற்றில் உடலுடன் இணைந்துள்ள கணுவிற்கு காக்ஸா (coxa) என்றும் காக்ஸாவுடன் இணைந்துள்ள கணுவிற்கு பேசிஸ் (Basis) என்றும் பெயர். பேசிஸ் என்ற கணுவுடன், புறக்கணுவும் உட்கணுவும் முறையே வெளிப்பக்கத்

திலும், உட்பக்கத்திலும் இணைந்திருக்கின்றன. இவ்வகை இணை யுறுப்பிற்கு ஸ்டீனோபோடியம் (Stenopodium) என்று பெயர்.

தலை இணையுறுப்புகள் (Cephalic appendages)

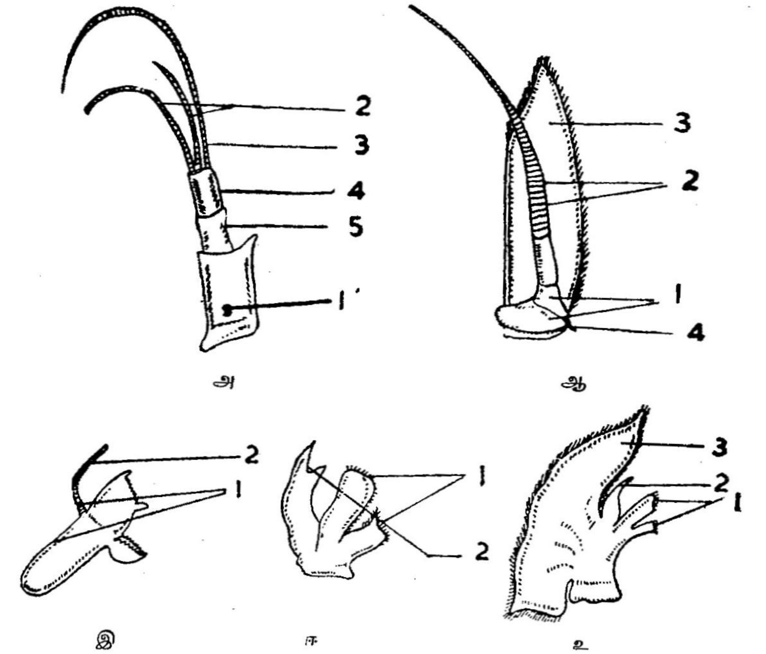
பதின்மூன்று சோடி தலை மார்பு இணையுறுப்புகளில் முதல் ஐந்து சோடி இணையுறுப்புகள் தலை இணையுறுப்புகளாகும். எஞ்சியுள்ள எட்டு சோடி இணையுறுப்புகள் மார்பு இணையுறுப்பு களாகும். தலையின் ஐந்து இணை உறுப்புகள் பின்வருவன. (1) நுண் உணர்கொம்புகள் (Antennules), (2) உணர் கொம்புகள் (Antennae), (3) அரைத்தாடைகள் அல்லது கீழ்த் தாடைகள் (Mandible), (4) முதல் மேல் தாடைகள் (First maxillae), (5) இரண்டாவது மேல் தாடைகள் (Second maxillae). முதல் இரண்டு சோடி இணையுறுப்புகளும் வாயின் முன்னும், மற்ற மூன்று சோடி இணையுறுப்புகளும் வாயின் பின்னும் அமைந்திருக் கின்றன.

நுண் உணர்கொம்புகள் (Antennules)

ஒவ்வொரு நுண் உணர்கொம்பும் கண் காம்பிற்கு அடியில் அமைந்துள்ளது. இதன் அடிக்கணு (Protopodite) மூன்று கணுக் களையுடையது. உடலுடன் இணைந்திருக்கும். பெரிய மேல் கீழ் தட்டையான கணு முன் காக்ஸா (Precoxa) என்றும், இதற்கு அடுத்தாற்போல் உள்ள சிறிய, உருளை வடிவமான கணு, காக்ஸா (Coxa) என்றும், சிறிது நீளமான கணு பேசிஸ் என்றும் அழைக்கப்படுகின்றன. பேசிஸ் என்ற கணுவுடன் இரண்டு கிளைகள் இணைந்திருக்கின்றன. முன் காக்ஸாவின் உட்பக்கத்தில் சம உணர்வுப்பைகள் (Statocysts) என்ற சமநிலை உறுப்புகள் உள்ளன. இதன் மேல் பக்கத்தில் குழிவான பகுதி உள்ளது. அதனுள் நுண்ணிய துளையாகச் சம உணர்வுப் பைகளின் துளை அமைந்துள்ளது. இத் துளை மேல்தோல் மடிப்பினால் மூடப்பட் டுள்ளது. இதன் அண்மை முனையின் அருகில் புற ஓரப்பகுதியில் முன்மடல் (Spiny lobe) அல்லது ஸ்டைலோசெரைட் (Stylocerite) அமைந்துள்ளது. நுண் உணர்கொம்பின் கிளைப்பகுதிகள் நீண்டு மெல்லியதாக நீள் இழைகளாக இருக்கின்றன. இவை தொடு உணர்ச்சி உறுப்புகளாகச் செயல் ஆற்றுகின்றன. நீள் இழை களின் அடிப்பகுதி பருத்துக் காணப்படுகிறது. தொடு உணர்ச்சி நுண் முள் மயிர்கள் நீள் இழை முழுவதும் அமைந்திருக்கின்றன. வெளிப்பக்கமாக உள்ள தொடு உணர்ச்சி உறுப்பு இரண்டு நீள் இழைகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. அவற்றுள் வெளிப்பக்கமாக உள்ளது பெரியதாகவும், உட்பக்கமாக உள்ளது சிறியதாகவும்

உள்ளன. சிறிய உட்கிளையில் காணப்படும் நுண் முள் மயிர்கள் நுகர்தலுக்காகப் பயன்படுகின்றன (படம் 22–அ).

உணர் கொம்புகள் (Antennae): நுண் உணர்கொம்புகளுக்கு அடுத்தாற்போல் உணர் கொம்புகள், மாறுபாட்டுடன் அமைந்



படம் 22—பேலேமான் - தலை இணையுறுப்புகள்

அ. **நுண் உணர்கொம்பு :** 1. சமநிலைப்பை; 2. வெளி உணர்கொம்பின் கிளைகள்; 3. உள் உணர்கொம்பு; 4. பேசிஸ்; 5. காக்சா.

ஆ. உணர்கொம்பு : 1. அடிக்கணு; 2. உட்கணு; 3. புறக்கணு; 4. பச்சைச் சுரப்பியின் துவாரம்.

இ. கீழ்த்தாடை : 1. அடிக்கணு; 2. உட்கணு.

ஈ. முதல் மேல்தாடை : 1. அடிக்கணு; 2. உட்கணு.

உ. இரண்டாம் மேல்தாடை : 1. அடிக்கணு; 2. உட்கணு; 3. புறக்கணு.

துள்ளன. உணர்கொம்பின் அடிக்கணு இரண்டு கணுக்களால் ஆனது. அவை (1) காக்ஸா, (2) பேசிஸ் ஆகும். இவற்றுள் பேசிஸ் சிறிது பெரியதாக இருக்கின்றது. பேசிஸ் என்ற கணுவுடன் இரண்டு கிளைகள் (அதாவது உட்கணு, புறக்கணு) இணைந்துள்ளன. உட்கணு நீண்ட உணர்ச்சி நீள் இழையாகவும் அடிப்பகுதி பருத்தும் காணப்படுகின்றது. அகன்ற இலை

போன்ற தட்டையான செதில் போன்ற பகுதி ஸ்குவாம் அல்லது புறக்கணுவாக உள்ளது. உட்பக்கம் முன்முனை ஆகியவற்றின் ஓரப்பகுதிகளில் நுண் முள் ரோமங்கள் உள்ளன. காக்ஸாவின் உட்பக்கத்தில் கழிவு நீக்கத்துளை காணப்படுகிறது. இப் புறக் கணு, இருல் நீந்தும்பொழுது சமநிலைப்படுத்தும் உறுப்பாகச் செயல்படுகின்றது (படம் 22-ஆ).

(3) கீழ்த்தாடைகள் அல்லது அரைத்தாடைகள் (Mandibles)

வாயின் இருபக்கங்களிலும், சிறிது வலிமையான இணையுறுப்பு களாக கீழ்த்தாடைகள் உள்ளன. கீழ்த்தாடையின் பெரும்பகுதி காக்ஸாவினுல் ஆனது. காக்ஸா நன்கு வளர்ச்சியடைந்துள்ளது. அடிக்கணுவின் காக்ஸா காரை படிந்த வலிமையான பகுதியாக உள்ளது. இதில் இரண்டு பகுதிகள் உள்ளன. அண்மையில் உள்ள, குழிவான கரண்டிபோன்ற பகுதிக்கு அபோஃபைசிஸ் (Apophysis) என்றும், இதற்கு அடுத்துள்ள திடமான பகுதி தலைப்பகுதி என்றும் கூறப்படுகின்றன. திடமான தலைப்பகுதி யின் தட்டையான தகடு போன்ற முன்பகுதி மூன்று பற்களை யுடைய வெட்டும் பகுதியாகவும், பின் முனையின் உட்பக்கத்தில் ஐந்து அல்லது ஆறு பற்கள் அல்லது பல் தகடுகளை உடைய கடைவாய்ப்பல் போன்ற பகுதியும் உள்ளன. உணவுப் பொருட் களை அரைப்பதற்கு ஏற்றதாக வெட்டும்பல் பகுதியும் கடை வாய்ப்பல் பகுதியும் அமைந்துள்ளன. கீழ்த்தாடையின் தலைப் பகுதியின் வெளிப்பக்க ஓரத்திலிருந்து, மூன்று கணுக்களை யுடைய கீழ்த்தாடை பால்ப் நீட்சியாகக் காணப்படுகிறது. இது நுண் உணர் முட்களைப் பெற்றிருக்கிறது. உருவ அமைப்பில் பார்த்தால் அண்மையில் உள்ள கணு பேஸிஸாகவும் அதற்கு அடுத்தாற்போல் உள்ள இரண்டு கணுக்கள் உட்கணுவாகவும் உள்ளன. புறக்கணு கிடையாது (படம் 22-இ).

(4) நுண் துருவு தாடைகள் அல்லது முதல் துருவு தாடைகள் (First maxillae)

கீழுதட்டிற்குப் பின்னுல் முதல் துருவு தாடைகள் காணப் படுகின்றன. ஒவ்வொரு நுண் துருவு தாடையும், தகடு போன்ற காக்ஸா, பேஸிஸையும் பெற்றிருக்கிறது. இவ்விரண்டு கணுக்களும் உட்புறமாக நீட்டிக்கொண்டு, உட்புற ஓரத்தில் முட்களையும் நுண் முட்களையும் பெற்றுள்ளன. இவை வலிமை யற்ற தாடை அடிகளாகும் (Gnathobases). பேஸிஸ் என்ற கணுவின் வெளிப் பக்கத்திலிருந்து உட்கணு நீட்டிக்கொண்டு அமைந்துள்ளது. உட்கணு, முனையில் இரண்டாகப் பிளவுபட்டுக்

காணப்படுகிறது. புறக்கணு கிடையாது. கீழ்த்தாடைகளின் அசைவினால் நுண் துருவு தாடைகள் உணவுப்பொருட்களை வாயினுள் செலுத்துகின்றன (படம் 22–ஈ).

(5) துருவு தாடைகள் அல்லது இரண்டாம் துருவு தாடைகள் (Second Maxillae)

நுண் துருவு தாடைகளுக்கு அடுத்தாற்போல் அமைந்திருப்பவை துருவு தாடைகளாகும். இவைகளும் இலை போன்று அகன்ற பகுதிகளை உடையன. இதன் காக்ஸா சிறியதாகவும், குறுக்கே நீண்டு, முற்றிலும் இரண்டாகப் பிரிக்கப்படாததாகவும் உள்ளது. பேசிஸ் பெரியதாக உள்ளது. இதன் உட்பக்கத்தில் இரு பிளவுள்ள மெல்லிய தாடை உள்ளது. இத் தாடையின் உட்பக்க ஓரத்தில் நுண் முட்கள் உள்ளன. உட்கணு சிறிய நீட்சியாக பேசிஸிற்கு முன்னால் உள்ளது. ஆனால், புறக்கணு பெரியதாகவும் விசிறியைப் போலவும் காணப்படுகிறது. இதன் ஓரப்பகுதிகளில் நுண் முட்கள் உள்ளன. புறக்கணு தாடை அடிப்பகுதி என்று அழைக்கப்படுகிறது. ஏனெனில் இது உணவைத் துருவித் தள்ளப் பயன்படுகிறது. மேலும் சுவாசித்தலின் போது சுவாச அறையினுள் கொண்டு வரப்படும் நீரை வெளியே இறைக்கப் பயன்படுகிறது. புறக்கணு சுவாச அறையினுள் நீட்டிக்கொண்டிருக்கிறது. இதன் அசைவினால் இதனுள் சுவாச நீரோட்டம் உண்டாகிறது (படம் 22–உ).

மார்பு இணையுறுப்புகள் (Thoracic appendages)

எட்டுச் சோடி மார்பு இணையுறுப்புகள் மார்பின் எட்டுக் கண்டங்களில் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. முதல் மூன்று சோடி இணையுறுப்புகளுக்குத் தாடைக்கால்கள் என்றும், எஞ்சிய ஐந்து சோடி இணையுறுப்புகளுக்கு நடைக்கால்கள் என்றும் பெயர்.

முதல் தாடைக்கால் (First Maxillipede)

இதில் காக்ஸா, பேசிஸ் இரண்டும் தட்டையான இலை போன்று, தாடையடிப்பகுதிகளாக உட்புறமாக நீட்டிக்கொண்டிருக்கின்றன. இவ்விரண்டு கணுக்களிலும் இருவரிசை கூரிய முட்கள் உள்ளன. காக்ஸாவின் வெளிப்பக்கத்தில் இரு மடலால் ஆன இலை போன்ற மேல் கணு அமைந்துள்ளது. நீண்ட மெல்லிய, வளைந்த தட்டுப் போன்ற புறக்கணுவும், சிறிய மடல் போன்ற உட்கணுவும் உள்ளன. மேல் கணு எளிய செவுள் போன்று அமைந்து சுவாசித்தல் நடைபெறப் பயன்படுகிறது (படம் 23-அ).

இரண்டாவது தாடைக்கால் (Second Maxillipede)

இரண்டாவது தாடைக்கால், காக்ஸா, பேசிஸ் நன்கு வளர்ச்சியடைந்த உட்கணு, புறக்கணு ஆகிய பகுதிகளைப் பெற்றிருக்கிறது. காக்ஸா, குட்டையாகவும், உட்பக்க ஓரத்தில் நுண் முட்களையும் உடையது. சிறிய மடல்போன்ற மேல் கணுவையும், ஒரு செவுளையும் வெளிப்பக்கத்தில் பெற்றுள்ளது. குட்டையான பேசிஸ், உட்கணுவின் முதற் கணுவோடு, அசையாமல் இணைக்கப்பட்டிருக்கிறது. உட்கணு, வளைந்து, நன்கு வளர்ச்சியடைந்து, ஐந்து கணுக்களைப் பெற்றுள்ளது. உட்கணு, இடுப்புக் கணு அல்லது இஸ்கியம் (Ischium), மேல் தொடைக்கணு அல்லது மீரஸ் (Merus), மணிக்கட்டுக்கணு அல்லது கார்பஸ் (Carpus), முன் கணு அல்லது புரோபோடஸ் (Propodus), விரல்கணு அல்லது டாக்டைலஸ் (Dactylus) என்ற ஐந்து கணுக்களால் ஆனது. இவற்றுள் டாக்டைலஸ், புரோபோடஸுடன் உட்புறமாக வளைந்து காணப்படுகிறது. உட்புற ஓரத்தில் நுண் முட்களைப்பெற்று, வெட்டும் தகடு போன்று அமைந்துள்ளது. செவுளுக்கும், உட்கணுவுக்கும் இடையில் புறக்கணு உள்ளது. புறக்கணு மெல்லிய நீண்ட கணுக்களற்ற நீட்சிப் பகுதியாக அமைந்துள்ளது (படம் 23-ஆ).

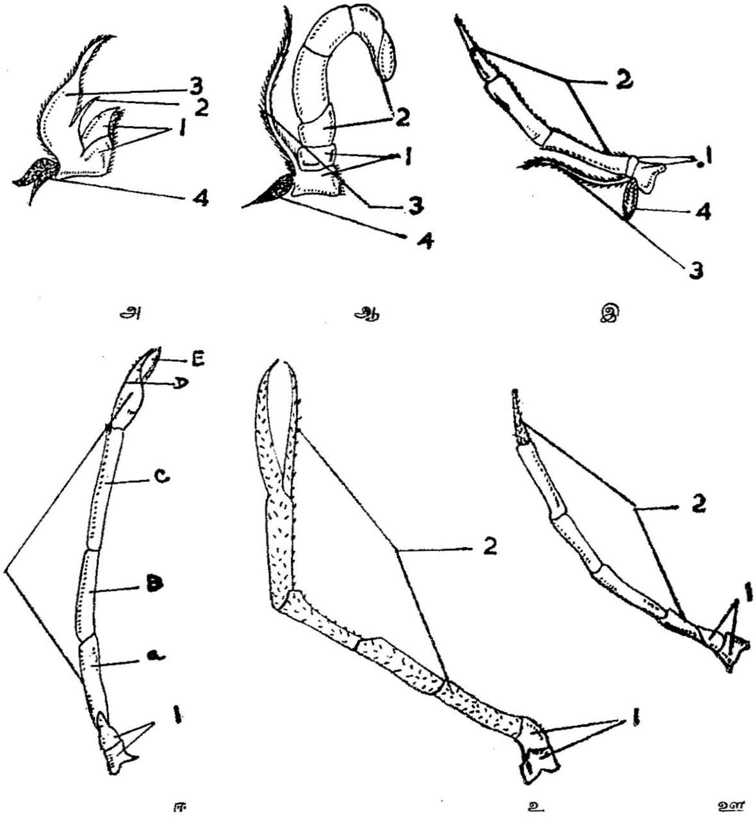
மூன்றாவது தாடைக்கால் (Third Maxillipede)

இது கால் போன்ற தோற்றமுடையது. இதன் காக்ஸாவின் வெளிப்பக்கத்தில் மேல்கணு இணைக்கப்பட்டுள்ளது. பேசிஸ் குட்டையாகவும், மூன்று கணுக்களையுடைய உட்கணு இணைக்கப்பட்டும் உள்ளது. கணுக்களற்ற புறக்கணுவும் அமைந்துள்ளது. உட்கணுவின் முதற்கணு, இஸ்கியம், மீரஸ், என்ற இரு கணுக்களும் இணைந்து உண்டாக்கப்பட்டதாகும். இரண்டாவது கணு கார்பஸாகும். மூன்றாவது கணு, புரோபோடஸ், டாக்டைலஸ் என்ற இரு கணுக்களும் இணைந்து உண்டாக்கப்பட்டதாகும். உட்கணுவும், புறக்கணுவும் நுண் முட்களைப் பெற்றுள்ளன. (படம் 23-இ).

முதல் நடைக்கால் அல்லது முதல் இடுக்கிக் கால் (First walking leg or First chelate leg).

முதல் இடுக்கிக் காலில் அடிக்கணு, உட்கணு உள்ளன. புறக்கணு கிடையாது. காக்ஸா குட்டையான வளையம் போன்று அமைந்துள்ளது. பேசிஸ் சிறிது பெரியதாகவும், முக்கோண வடிவமாகவும் உள்ளது. உட்கணு, நீண்ட உருளை போன்ற ஐந்து கணுக்களை உடையது. அவைகளின் பெயர்கள் முன்னமையே குறிப்பிடப்பட்டுள்ளன. புரோபோடஸ் பெரியதாகவும்,

முன்னால் கூர்மையாகவும் காணப்படுகிறது. டாக்டைலஸ் புரோபோடஸுடன் இணைந்து சாமணம் போன்று இருக்கின்றது. இந்த இணைப்பிற்கு இடுக்கி இணைப்பு என்று பெயர். இந்த



படம் 23—பேலேமான் - மார்பு இணையுறுப்புகள்

அ. முதல் மேல்தாடைக் கால்; ஆ. இரண்டாம் மேல்தாடைக் கால்; இ. மூன்றாம் மேல்தாடைக்கால்; ஈ. முதல் நடைக்கால்; உ. இரண்டாம் நடைக்கால்; ஊ. மூன்றாம் நடைக்கால்.

1. அடிக்கணு; 2. உட்கணு; 3. புறக்கணு; 4. மேல்கணு.
a. இஸ்கியம்; b. மீரஸ்; c. கார்பஸ்; d. புரோபோடஸ்; e. டாக்டைலஸ்.

இரண்டு கணுக்களில் புரோபோடஸ் நிலையாகப் பொருத்தப் பட்டுள்ளது. இஃது உள்ளங்கை போலவும், டாக்டைலஸ் விரல் போன்றும் உள்ளன. எல்லாக் கணுக்களும் அசையும் வண்ணம் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. எனவே கால் நன்கு வளையும் உறுப்பாக

இருக்கிறது. இடுக்கி போன்ற அமைப்புக் காணப்படுவதால் இதற்கு இடுக்கிக்கால் என்று பெயர் (படம் 23-ஈ).

இரண்டாம் நடைக்கால் அல்லது இரண்டாவது இடுக்கிக்கால் (Second walking leg or Second chelate leg)

இஃது அமைப்பில் முதல் நடைக்காலைப் போன்று இடுக்கிக் காலாக உள்ளது. ஆனால், பெரியதாக மிக நீளமுள்ள இணையுறுப்பாக உள்ளது. எதிரிகளை விரட்டுவதற்கும், பாதுகாப்பிற்கும் உணவுப் பொருட்களைக் கவ்விப் பிடிப்பதற்கும் இடுக்கிக் கால் பயன்படுகிறது (படம் 23-உ).

மூன்றாவது நடைக்கால் (Third walking leg)

இது சிறியது. இதன் டாக்டைலஸ் புரோபோடஸின் முனையில் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. இதனால் இடுக்கி இணைப்பு உண்டாவதில்லை. எனவே இது இடுக்கிக்கால் அல்ல. பெண் இறாலில் இதன் காக்ஸாவின் உட்பக்கத்தில் பெண் இனப் பெருக்கத்துளை உள்ளது (படம் 23-ஊ).

நான்காவது நடைக்கால் (Fourth walking leg)

இதுவும் மூன்றாவது நடைக்காலைப் போன்று இடுக்கி இணைப்பு இல்லாமல் நடைக்காலாகக் காணப்படுகிறது.

ஐந்தாவது நடைக்கால் (Fifth walking leg)

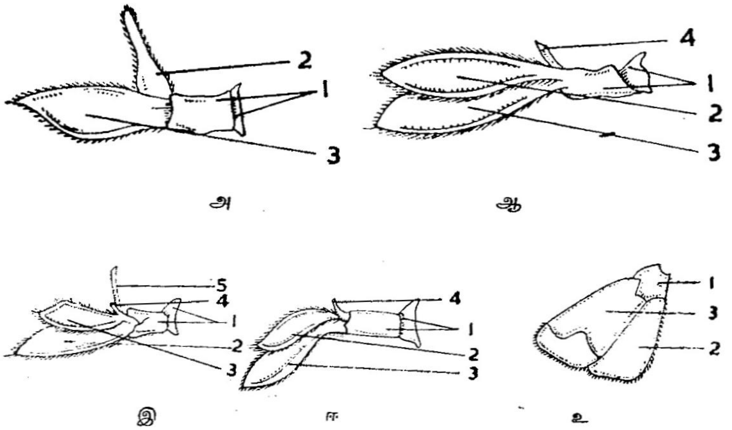
இஃது ஒரு நடைக்காலாகும். இடுக்கி இணைப்புக் கிடையாது. ஆண் இறாலில், காலுக்கும் மார்புக்கும் இடையில் உள்ள இணைப்புச் சவ்வில் பிளவு போன்ற ஆண் இனப்பெருக்கத் துளை உட்புறமாக உள்ளது.

வயிற்று இணையுறுப்புகள் (Abdominal appendages)

ஆறு வயிற்றுக் கண்டங்களில் உள்ள ஆறு சோடி இணையுறுப்புகள், பொதுவான இரு கிளை இணையுறுப்பைப் போன்று அமைந்துள்ளன. இவை நீந்துவதற்குப் பயன்படும் துடுப்புகளைப் போன்று இருப்பதால், நீந்தும் கால்கள் அல்லது நீந்தும் உறுப்புகள் (Pleopods) என்று அழைக்கப்படுகின்றன. ஒரு பொதுவான நீந்தும் காலில்-எடுத்துக்காட்டாக மூன்றாவது நீந்தும் கால்-அடிக்கணு இரு கணுக்களை உடையது. சிறிய காக்ஸா, நீண்ட உருளையான பேசிஸ் ஆகிய இரு கணுக்களால் ஆனது. பேசிஸ் என்ற கணுவின் வெளிப்பக்கத்தில் நுண் முட்கள் உள்ளன. இரு தட்டையான இலை போன்ற கிளைகள் பேசிஸ் என்ற கணுவின் முன்னால் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. இரு கிளைகளின் ஓரப்பகுதியில் நுண் முட்கள் இருக்கின்றன. புறக்

கணு, உட்கணுவைவிடப் பெரியதாக உள்ளது. உட்கணுவின் உள் ஓரத்தில் சிறிய வளைந்த குச்சி போன்ற அப்பெண்டிக்ஸ் இன்டர்னா (Appendix interna) உள்ளது. இது உட்கணுவின் ஒரு நீட்சியாகும் (படம் 24–அ).

மற்ற நீந்தும் கால்கள், பொதுவான அமைப்பையுடைய நீந்தும் காலில் இருந்து சில அமைப்புகளில் மாறுபாடு உடையன. முதல் இணை நீந்தும் உறுப்புகளில் உட்கணு சிறியதாக உள்ளது. அப்பெண்டிக்ஸ் இன்டெர்னா கிடையாது (படம் 24–ஆ). ஆண் இறாலில் இரண்டாவது வயிற்று இணையுறுப்பின் உட்கணுவில் அப்பெண்டிக்ஸ் மாஸ்குலைனா என்ற நீட்சி இணைக்கப்பட்டுள்ளது. (படம் 24–இ). பெண் இறாலில் இது கிடையாது. மூன்றாவது,



படம் 24—பேலேமான் - வயிற்று இணையுறுப்புகள்

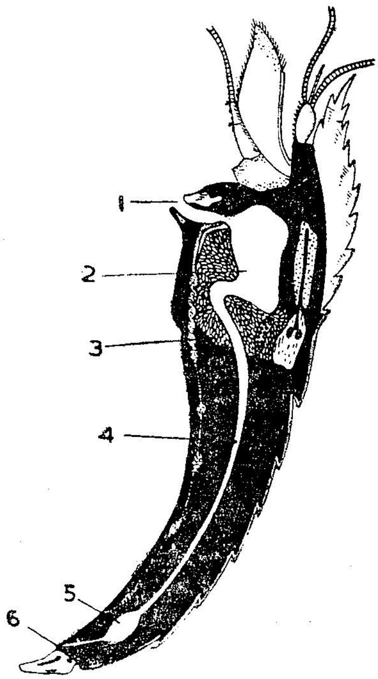
அ. முதல் நீந்துகால்; ஆ. பெண்ணின் இரண்டாம் கால்; இ. ஆணின் இரண்டாம் கால்; ஈ. மூன்றாம் கால்; உ. யூரோபாடு (வால் கால்).
1. அடிக்கணு; 2. உட்கணு; 3. புறக்கணு; 4. அப்பெண்டிக்ஸ் இன்டெர்னா; 5. அப்பெண்டிக்ஸ் மாஸ்குலைனா.

நான்காவது, ஐந்தாவது இணையுறுப்புகள் பொதுவான அமைப்பை உடையன (படம் 24–ஈ). கடை அல்லது ஆறாவது சோடி இணையுறுப்புகள், பெரியதாகவும் அகன்றும் டெல்சனுக்கு வெளியேயும் அமைந்து இது டெல்சனுடன் வால் துடுப்பாக உள்ளது. இது யூரோபாட் என்றும் அழைக்கப்படுகின்றது. இதன் அடிக்கணு ஒரே ஒரு கணுவினால் ஆனது. காக்ஸா பேசிஸ் என்ற இரு கணுக்களும் இணைந்து ஒரே கணுவாக அமைந்துள்ளது. புறக்கணு, குறுக்கு இணைப்பினால் இணைக்கப்பட்ட இரு பகுதிகளை உடையது (படம் 24–உ).

முன்னால் செல்வதற்கு வயிற்று இணை உறுப்புகள் துணை புரிகின்றன. பின் செல்வதற்கு யூரோபாடும் டெல்சனும் பயன் படுகின்றன. இரண்டு முதல் 5-வது இணை வரை உள்ள அப்பென் டிக்ஸ் இன்டெர்னக்கள் பெண் இறாலில் நன்கு பொருந்தி இணைந்து கூடை போன்ற அமைப்பை உண்டாக்குகின்றன. இதில் இனப்பெருக்க காலங்களில் முட்டைகள் எடுத்துச் செல்லப் படுகின்றன.

செரிமான மண்டலம்

உணவுப்பாதை மூன்று பெரும் பகுதிகளாகப் பிரிக்கப்படு கின்றன. கரு வளர்ச்சியின்போது உண்டாகும் வாய் வழி



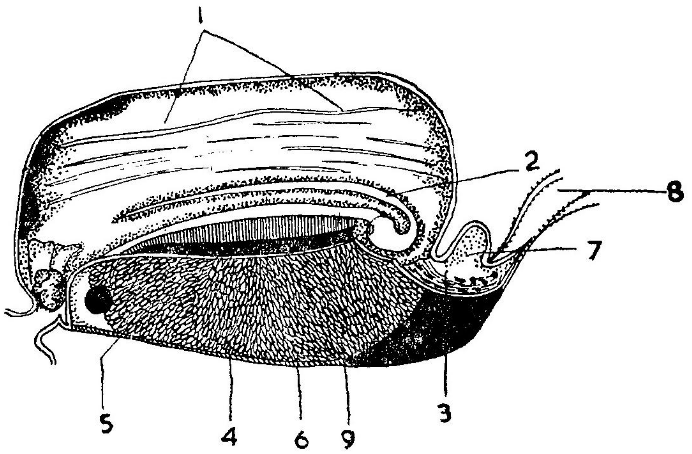
படம் 25—பேலேமான் -உணவுக்குழல்

1. வாய்; 2. கார்டியாக் இரைப்பை; 3. கல்லீரல்-கணையம்; 4. நடுக்குடல் 5. மலக்குடல்; 6. மலவாய்.

அல்லது ஸ்டோமோடியம் (Stomodaeum) என்ற பகுதியிலிருந்து வளர்ச்சியடையும் முன்குடல் (Foregut), வாய்க்குழி, உணவுக் குழல், இரைப்பை முதலிய உறுப்புகளால் ஆனது. நடுக்குடல்

கருவின் நடுக்குடலிலிருந்து வளர்ச்சியடைகிறது. கடைக்குடல், கருவின் மலவாய் வழி அல்லது ப்ராக்டோடியம் (Proctodaeum), என்ற பகுதியிலிருந்து வளர்ச்சியடைகிறது. கருவின் நடுக் குடலிலிருந்து கல்லீரல் கணைய சுரப்பி வளர்ச்சியடைகிறது. (படம் 25).

இரண்டு அரை தாடைகளுக்கு இடையில் வாய் பெரிய துளை யாக அமைந்துள்ளது. வாய் முன் பக்கத்தில் மேல் உதட்டாலும் பின் பக்கத்தில் கீழுதட்டாலும் சூழப்பட்டுள்ளது. வாயிற்கு அடுத்து வாய்க்குழி உள்ளது. ஆழமான ஒழுங்கற்ற மடிப்புகளை யுடைய, கடினமான கைட்டின் சுவரினால் வாய்க்குழி ஆனது.



படம் 26—பேலேமான் - முன் குடலின் வெட்டுத் தோற்றம்

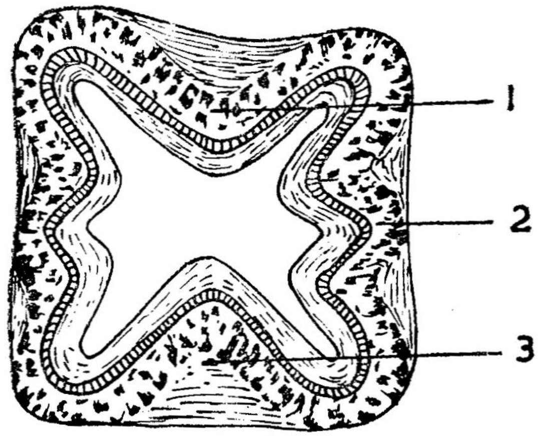
1. கார்டியாக் இரைப்பை ; 2. வழிகாட்டும் மேடு ; 3. பைலோரிக் இரைப்பை ; 4. கல்லீரல் கணையம் ; 5. ஹேஸ்டேட் தட்டு ; 6. நுண் முள் மயிர்கள் ; 7. சீக்கம் ; 8. நடுக்குடல் ; 9. சீப்புத் தட்டு.

அரை தாடைகளின் அரைக்கும் பகுதியினால் உணவுப் பொருட்கள் நன்கு அரைக்கப்படுகின்றன. வாய்க்குழியை அடுத்து உணவுக் குழல் உள்ளது. உணவுக்குழல் இரைப்பையினுள் திறக்கின்றது. இதன் சுவர் தெளிவான நான்கு மடிப்புளை உடையது. இம் மடிப்புகளினால் நடுக் குழி, நான்கு பள்ளங்களைப் பெற்றுள்ளது (படம் 26).

குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றத்தில் உணவுக்குழல் கடினமான கியூட்டிக்கிளைப் பெற்றுள்ளது. இவ்வடுக்கில் நீண்ட எபித் தீலியல் செல்கள் உள்ளன. இதை யடுத்து நீள் வாட்டத் தசை

நார்கள் உள் அடுக்காகவும் வட்டத் தசை புற அடுக்காகவும் அமைந்துள்ளன (படம் 27).

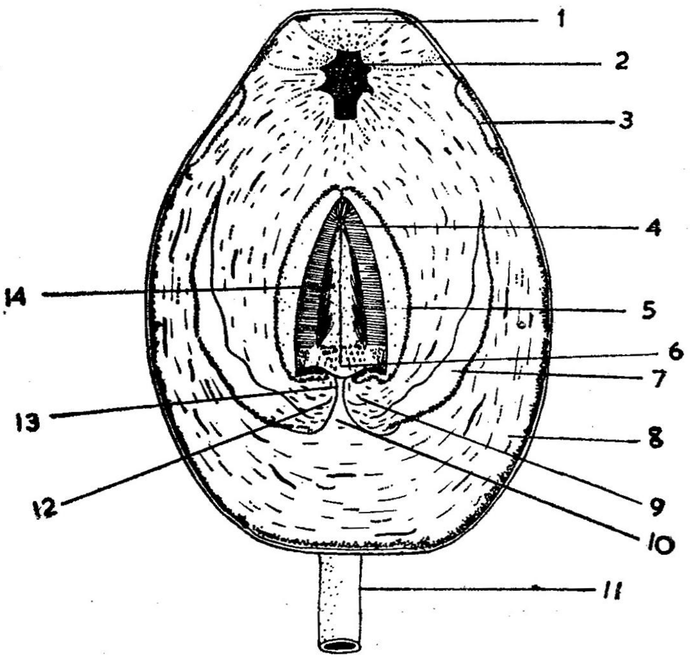
இரைப்பை இரு பகுதிகளையுடைய பெரும் பை போன்றதாகும். இவை பெரிய முற்பகுதி கார்டியாக் இரைப்பையும் (Cardiac stomach), சிறிய பிற்பகுதி பைலோரிக் இரைப்பையுமாகும் (Pyloric stomach). உணவுக்குழலுடன் இணையும் கார்டியாக் இரைப்பை பெரியதாகவும் பை போன்றும் உள்ளது. இரைப்பையின் மேற் சுவர் பலூன் போன்று உப்பிக்கொண்டு, பைலோரிக் இரைப்பை யுடன் தோற்றமளிக்கிறது. உணவுக்குழலைப் போல, கார்டியாக்



படம் 27—பேலேமான் முன் உணவுக்குழலின் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றம்
1. முன் மடிப்பு ; 2. பக்க மடிப்பு ; 3. பின் மடிப்பு.

இரைப்பை குயூட்டிக்கிளினால் போர்த்தப்பட்டு பல மடிப்புகளைப் பெற்றிருக்கிறது. இரைப்பையின் குயூட்டிகளிலிருந்து பல நுண் முட்கள் நீட்டிக்கொண்டிருக்கின்றன. மடிப்புகளில் சில வால்வு களை யுடையன. நுண் முட்களும், மடிப்புகளும் உணவுப் பொருட்களை அரைக்கவும், வடிக்கவும் உணவுப்பாதை வழியே செலுத்தவும் துணைபுரிகின்றன. உணவுக்குழல் கார்டியாக் இரைப் பையினுள் திறக்கும் துளை, உணவுக்குழல் இரைப்பை சுவர் மடிப்புகளினால் ஆன வால்வுகளினால் பாதுகாக்கப்பட்டிருக்கிறது. உணவுக்குழல் சுவரின் பின் மடிப்பு, பக்க மடிப்பு முனைகள், இரைப்பையினுள் நீட்டிக்கொண்டிருக்கின்றன. இவை இரைப் பையில் இருந்து உணவுப்பொருள், உணவுக் குழலுக்குள் திரும் பிச் செல்வதை அனுமதியா. கார்டியாக் இரைப்பையின் உட்சுவர்,

தெளிவான பல குயூட்டிக்கிள் தடிப்புகளைப் பெற்றிருக்கிறது. உணவுக்குழல் துளைக்குப் பின்னால், முன் பகுதியில் வட்டத்தட்டுப் போன்ற பகுதி காணப்படுகிறது. இதற்கு ஈட்டித் தலை வடிவத் தட்டு (Lanceolate plate) என்று பெயர். கார்டியாக் இரைப்பையின் தளத்தில் பெரிய முக்கோண வடிவத் தட்டு ஒன்று உள்ளது. அதற்கு பின் நோக்கிய கவை வடிவத் தட்டு அல்லது ஹேஸ்



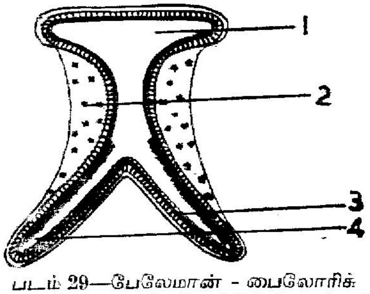
படம் 28—பேலேமான் - கார்டியாக் இரைப்பை - உள்தோற்றம்

1. வட்ட கியூட்டிகுலார்தட்டு; 2. வாய்த் துவாரம்; 3. ஈட்டித்தலை வடிவத் தட்டு; 4. சீப்புத் தட்டுகள்; 5. சீப்புத் தட்டு நுண்முட்கள்; 6. முன் வால்வு; 7. பக்க நீள் வாட்டு மடிப்பு; 8. கீழ்ப் பக்க நீள் வாட்டு மடிப்பு; 9. 12. பக்கவால்வுகள்; 10. பின் வால்வு; 11. நடுக்குடல்; 13 கார்டியோ-பைலோரிக் துவாரம்; 14. ஹேஸ்டேட்தட்டு.

டேட் தட்டு (Hastate plate) என்று பெயர். இத் தட்டு நுண் முட்களை உடையது. கார்டியாக் இரைப்பையின் பின் பகுதி, கார்டியாக்-பைலோரிக் துளையைக் காக்கும் வால்வை உண்டாக்கப் பயன்படுகிறது. பின் நோக்கியவை வடிவத் தட்டிற்கு இரு பக்கங்களிலும் ஒரு தட்டு உள்ளது. இது தடித்த நுண் முட்களை உடையது. இவ்விரண்டு தட்டுகளைப் பிரிக்கும்

பக்கப் பள்ளம் (Lateral groove) நீள்வாட்டத்தில் அமைந்துள்ளது. தட்டின் ஓரப்பகுதியில் இருந்து நுண் முட்கள் பள்ளத்தினுள் ஒரு வரிசையாக நீட்டிக்கொண்டிருக்கின்றன. எனவே இத் தட்டுகள் சீப்புத் தட்டுகள் (Combed plates) எனக் கூறப்படுகின்றன (படம் 28). பின்னால் இவ்விரு சீப்புத் தட்டுகளும் ஒன்றை ஒன்று கார்டியோ-பைலோரிக் துளைக்கு மேலே சந்திக்கின்றன. எனவே இப் பள்ளங்கள் இத் துளையினுள் நுழைகின்றன. இப் பள்ளங்கள், ஓரிணைப் பள்ளத்தட்டு (Groove plates) களினால் வலிமை பெறுகின்றன. ஓரிணைப்பக்க நீள் வாட்டு மடிப்புகள் பக்கப்பள்ளத்தின் இரு பக்கங்களிலும் உள்ளன. உணவுப் பொருளை, கார்டியோ-பைலோரிக் துளையை நோக்கிச் செலுத்த இவை துணைபுரிகின்றன.

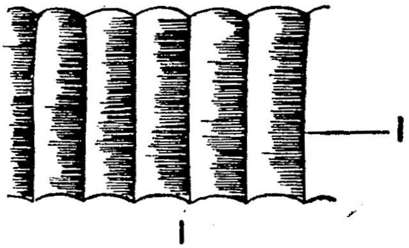
கார்டியோ-பைலோரிக் துளை குறுகிய, பிளவுபோன்ற துளையாக உள்ளது. இத் துளை நான்கு வால்வுகளினால் மூடப்படுகிறது. இத் துளை விரிவடையும்போது 'X' வடிவத்தை அடைகின்றது. எனவே, வால்வுகள் தெளிவாகத் தோற்றமளிக்கின்றன. ஹேஸ்டேட் தட்டின் பின்முனை முக்கோண வடிவமான முன் வால்வாகவும், இரு சீப்புத் தட்டுகளின் பின்முனைகள் இருபக்க வால்வுகளாகவும் உள்ளன. கார்டியாக் இரைப்பையின் பின் சுவரின் பிறைச்சந்திர வடிவ மடிப்பு, பின் வால்வாகவும் இருக்கின்றது. துளை மிகச் சிறியதாக உள்ளதாலும், வால்வுகளில் பல நுண் முட்கள் இருப்பதனாலும் மிக நுண்ணிய நிலையில் உள்ள உணவுப் பொருட்கள் மட்டும் இத் துளை வழியாகச் செல்ல முடிகின்றன.



படம் 29—பேலேமான் - பைலோரிக் இரைப்பை குறுக்குவெட்டுத் தோற்றம்
1. மேல் அறை; 2. பக்க மடிப்பு; 3. பைலோரிக் வடிக்கும் உறுப்பு; 4. கீழ் அறை.

பைலோரிக் இரைப்பை சிறிய அறை போன்ற பகுதியாகும். இதன் பக்க வால்வுகள் உள் மடிப்புகளாக உள்ளன. பைலோரிக் இரைப்பை இரு பகுதிகளையுடையதாகும். அவை (1) ஒரு சிறியமேல் அறை (Dorsal chamber), (2) ஒருபெரிய கீழ் அறையுமாகும் (படம் 29). இவ்விரு அறைகளும் குறுகிய செங்குத்தான இறுக்கத்தினால் தொடர்பு கொண்டுள்ளன. கீழ் அறையின் தளம் உள்ளே மடிப்பு உடையதாக உள்ளது. இந்த உள் மடிப்புகளின் மீது ஓர் இணையான செவ்வகத் தடித்த குயூட்டிக்கிள் தட்டுகள் உள்ளன. இதனால் கீழ் அறை, கவிழ்க்கப்

பட்ட ‘V’ வடிவத்தை உடையதாக இருக்கிறது. பக்கத் தட்டுகள் பல இணை நீள்மேடு பள்ளங்களைப் பெற்றிருக்கின்றன. மேடுகள் சீப்புப் பல்போன்ற நுண் முட்களைப் பெற்றுள்ளன. இந்த நுண் முட்கள் அண்மையில் உள்ள பள்ளத்திற்கு மேல் தளமாக அமைந்துள்ளன. கீழ் அறையின் பக்கச் சுவற்றிலும் நுண்முட்கள் உள்ளன. எனவே, செவ்வகத்தட்டுடன் கூடிய பக்கச்சுவர்கள், திறம்படச் செயல்படும் பைலோரிக் வடிக்கும் உறுப்பாகச் செயல் படுகின்றன (படம் 30). கார்டியாக் இரைப்



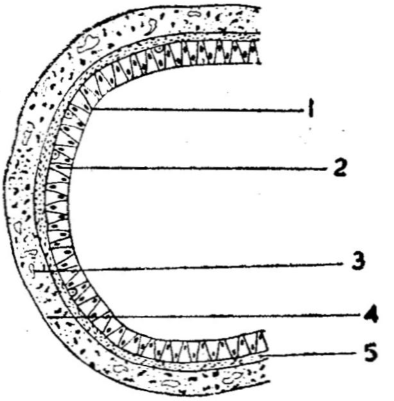
படம் 30—பேலேமான் - பைலோரிக் வடிக்கும் உறுப்பின் ஒரு பகுதி
1. நுண் முட்கள்.

பையில் உள்ள ஹேஸ்டேட் தட்டின் இரு பக்கங்களிலுமுள்ள பக்கத்தட்டுகள் பைலோரிக் இரைப்பையினுள் திறக்கின்றன. ஆனால், மேல் அறை, நடுக்குடலினுள் திறக்கின்றது. இந்த மேல் அறைத்துளை, மேற்பக்கத்திலும் பக்கவாட்டிலும் நுண் முள் தொகுப்புகளினால் காக்கப்பட்டுள்ளது. அவை நடுக்குடலினுள் நீட்டிக்கொண்டுள்ளன. இவ்வமைப்பு உணவுப்பொருளை, பைலோரிக் இரைப்பையிலிருந்து, நடுக்குடலுக்குள் மட்டும் செல்ல அனுமதிக்கிறது. சுருங்கக் கூறின் கார்டியாக் இரைப் பையில் இருந்து உணவுப்பொருள் பைலோரிக் இரைப்பையின் கீழ் அறையினுள் சென்று பின்பு பைலோரிக் வடிக்கும் பகுதியைக் கடந்து, மேல் அறையை அடைந்து, நடுக்குடலினுள் நுழைகிறது

கல்லீரல்-கணைய சுரப்பியிலிருந்து, சுரப்பிநீர் ஓரிணை கல்லீரல்-கணைய நாளங்களினால் பைலோரிக் இரைப்பையினுள் கொட்டப்படுகிறது.

நடுக்குடல் நீண்ட குறுகிய குழாய் போன்ற பகுதியாகும். இது கல்லீரல்-கணைய சுரப்பிக்கு மேலாகச் சென்று ஆறுவது வயிற்றுக்கண்டம் வரை நீண்டு, பின்பு கடைக்குடலினுள் திறக்கிறது. முன் குடலில் இருப்பது போன்று இல்லாமல் இது

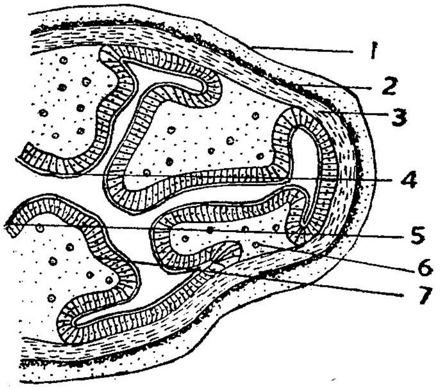
குயூட்டிக்கிள் அற்றதாகவும், மெல்லிய குடற்சுவர் உடைய தாகவும் இருக்கிறது. இக் குடற்சுவரின் உட்புறம் தூண் எபித் தீலியச் செல்களும், அதை அடுத்து வட்டத்தசை நார்களும், இணைப்புத்திசு, வெளிப்போர்வையாகவும் அமைந்துள்ளன (படம் 31).



படம் 31—பேலேமான் - நடுக்குடலின் குறுக்குவெட்டுத்தோற்றத்தின் ஒரு பகுதி
1. எபித்தீலியம்; 2. அடிச்செல்; 3 நீள்வாட்டத் தசைநார்கள்;
4 இணைப்புத் திசு; 5. வட்டத் தசைநார்கள்.

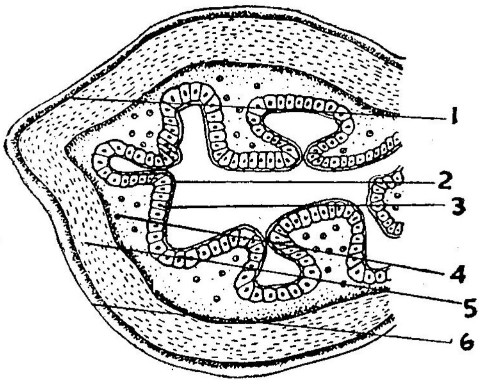
கடைக்குடல், குட்டையான சிறிது பருத்திருக்கும் பகுதி யாகும். ஒரு சென்டிமீட்டர் நீளமுள்ளது. இது முன்புறத்தில் அகன்றும், பின்புறத்தில் மெல்லியதாகவும் உள்ளது. இதன் சுவரின் உட்புறம் குயூட்டிகிள் உள்ளது. மேலும் ஓர் அடுக்கு எபித்தீலியமும், ஓர் அடுக்கு நீள்வாட்டத் தசைநார்களும், ஓர் அடுக்கு வட்டத் தசைநார்களும் இணைப்புத் திசுவால் ஆன புறப்போர்வையும் காணப்படுகின்றன. மலக்குடலின் அகன்ற முன்பகுதி, தெளிவான உட்புற நீள்வாட்ட மடிப்புகளையும், நன்கு வளர்ச்சியடைந்த நீள் வாட்டத் தசைநார்களையும் உடையது. மேற்கூறிய இவ்விரண்டு அமைப்புகளும், மலக்குடலின், குழாய் போன்ற பின்பகுதியில் மிகவும் குறைந்து காணப்படுகின்றன. ஆனல், இப் பகுதியில் வட்டத் தசைகள் நன்கு வளர்ச்சியடைந் துள்ளன. மலக்குடல் மலவாய் வழியாக, வெளியே திறக் கின்றது. மலவாய், ஒரு பாப்பில்லாவின் (Papilla) மீது அமைந்து சுருக்குத் தசைகளைப் (Sphincter) பெற்றிருக்கிறது (படம் 32–அ, ஆ).

கல்லீரல்-கணையச்சுரப்பி, பெரியதாகும். உடற் செயலியல் முறைப் படி இது மிகவும் முக்கியத்துவம் வாய்ந்த சுரப்பியாகும்.



படம் 32-அ—பேலேமான் - கடைக்குடல் முன்பாகத்தின் குறுக்குவெட்டுத் தோற்றம்

1. இணைப்புத் திசு; 2. நீள்வாட்டத் தசைநார்கள்; 3 வட்டத் தசைநார்கள்; 4. கியூட்டிகிள்; 5. எபித்தீலியம்; 6. நீள்வாட்டத் தசைநார்கள்; 7. அடித் தளச் சவ்வு.

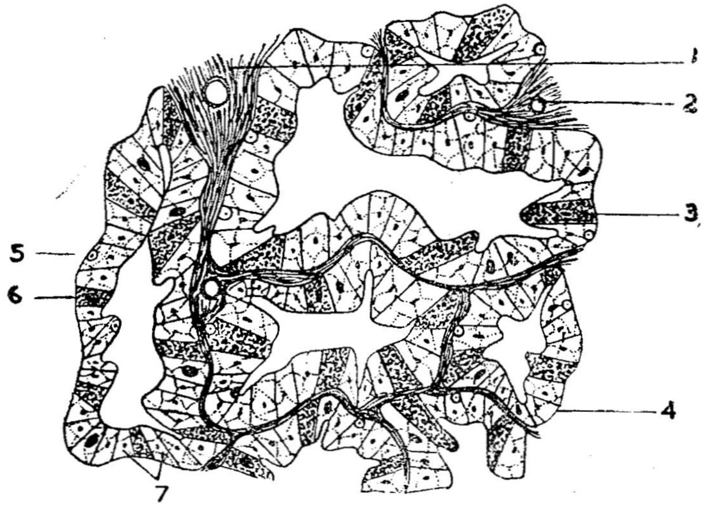


படம் 32-ஆ—பேலேமான் - கடைக்குடலின் முன் பகுதியின் குறுக்குவெட்டுத் தோற்றம் (பின் குழாய்ப் பகுதி)

1. நீள்வாட்டத் தசைநார்கள்; 2. கியூட்டிகிள்; 3. எபித்தீலியம்; 4 நீள்வாட்டத் தசைநார்கள்; 5. வட்டத் தசைநார்கள்; 6. இணைப்புத் திசு.

கல்லீரல்-கணைய சுரப்பி ஆரஞ்சு, சிவப்பு நிறமுடைய இரண்டு மடல்களால் ஆனது. இந்த இரு மடல்களும் ஒன்றோடொன்று

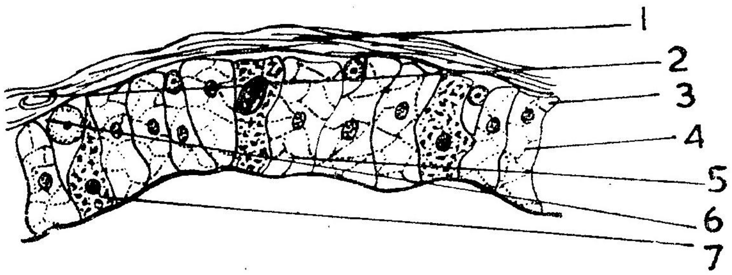
ஒட்டினாற் போல், கார்டியாக் இரைப்பைக்குச் சிறிது பின்புறமும், சிறிது சூழ்ந்தும் அமைந்துள்ளன. இச் சுரப்பி பெரிதாக உருவாகி யுள்ளது. இது கொத்துமலர் வடிவமான சுரப்பியாகும். ஓரிணை குழாய் போன்ற புற வளர்ச்சியாக நடுக்குடலிலிருந்து இச் சுரப்பி வளர்ச்சி யடைந்துள்ளது. இப் புற வளர்ச்சி உறுப்புகள் பல முறை பிரிதலை மேற்கொண்டு, வளர்ச்சியடைகின்றன. இவ்வாறு



படம் 33—பேலேமான் - கல்லீரல் கணையப்பகுதியின் குறுக்குவெட்டுத் தோற்றம்
1. இணைப்புத் திசு; 2. இரத்தக்குழி; 3. நொதிக்கும் செல்; 4. பேசல் அல்லது உருவாக்கும் செல்; 5. பேசல் சவ்வு; 6. துகள் செல்; 7. கல்லீரல் செல்கள்.

இணைப்புத் திசுவினால் இணைக்கப்பட்ட திடப்பொருள் போன்ற தோற்றத்தைக் கொடுக்கும் ஒடுங்கிய வலைப்பின்னலாக அமைந் துள்ளது. சுரப்பியை உண்டாக்கும் ஒவ்வொரு நுண் குழாயின் (Tubule) சுவர் நான்கு அடுக்குகளால் ஆனது. எபித்தீலியச் செல்களால் ஆன உள் அடுக்கு அமைப்பற்ற அடித்தளச் சவ்வின் (Basement membrane) மீது அமைந்துள்ளன. புற அடுக்கு அல் லது டியூனிக்கா புரோப்ரியா (Tunica propria), தசை நார்களும், இணைப்புத்திசுவும் சேர்ந்த வலைப்பின்னலினால் ஆனது. எபித்தீ லிய அடுக்கு நான்கு வகையான செல்களை உடையது (படம் 33). (1) கல்லீரல் செல்கள்: இவை அதிகமான எண்ணிக்கையில் உள் ளன. தூண் போன்ற வடிவத்திலும் கொழுப்பு நுண் துளிகள் நிறைந்த சைட்டோப்பிளாசத்துடனும் உள்ளன. (2) சில துகள் செல்கள்: இவையும் தூண் வடிவத்தில் உள்ளன. ஆனால், துகள் கள் நிறைந்த சைட்டோப்பிளாசத்தையும் பெரிய நியூக்ளியஸ்

களையும் பெற்றுள்ளன. (3) ஒழுங்கற்ற முறையில் சிதறிக் கிடக்கும் நொதிக்கும் செல்கள் (Ferment cells): இவை அகன்றவையாகவும், துகள்கள் நிறைந்த சைட்டோப்ளாசத்தையும் பெரிய நியூக்ளியஸ்களைப் பெற்றும் உள்ளன. நொதிக்கும் செல்களின் அடியில் சில சிறிய பேசல் அல்லது உருவாக்கும் (Basal or replacing) செல்கள் உள்ளன. இவை கல்லீரல் செல்கள், துகள் செல்கள், நொதிக்கும் செல்கள் ஆகியவைகளை உண்டாக்குகின்றன. (படம் 33 அ).



படம் 33-அ—பேலேமான் - கல்லீரல்-கணைய நுண்குழாய்ச் சுவர்ப் பகுதியின் குறுக்குவெட்டுத் தோற்றம்

1. இணைப்புத் திசு; 2. இரத்தக் குழி; 3. பேசல் செல்; 4. கல்லீரல் செல்; 5. நொதிக்கும் செல்; 6. பேசல் சவ்வு; 7. துகள் செல்.

கல்லீரல்-கணைய சுரப்பியின் செயல்கள்

(1) இது மாவுப்பொருள், புரதப்பொருள், கொழுப்புப்பொருள்களைச் செரிக்கும் நொதிகளைச் சுரக்கின்றது. இச் சுரப்புநீர் பைலோரிக் இரைப்பையை அடைந்து, அங்கிருந்து கார்டியாக் இரைப்பையினுள் நுழைந்து, உணவோடு நன்கு கலக்கப் படுகிறது. இச் சுரப்புநீர் இரைப்பை நடுக்குடல் போன்ற பாகங்களைக் கடந்து செல்லும்பொழுது, உணவுப் பொருள்களை நன்றுகச் செரிக்கிறது. (2) பைலோரிக் இரைப்பையைத் திரும்பி வந்தடையும் செரிக்கப்பட்ட உணவுப்பொருள், கல்லீரல்-கணைய சுரப்பி நாளத்தின் வழியாகக் கல்லீரல்-கணையச் சுரப்பியை அடைந்து அங்கு உட்கிரகிக்கப்படுகின்றன. (3) முதுகெலும்புள்ள விலங்குகளின் கல்லீரலைப் போன்று இதுவும் கிளைகோஜன், கொழுப்பு, கால்சியம் உப்புகள் ஆகியவைகளைச் சேமித்து வைக்கும் உறுப்பாக உள்ளது. தேவைப்படும் பொழுது இப் பொருள்கள் இரத்த ஓட்டத்தினுள் விடப்படுகின்றன. எடுத்துக் காட்டாக, தோலுரித்தலுக்குப் பின் இவ்வாறு நடைபெறுகிறது.

உணவுப் பொருள்களும் உணவு உண்ணும் முறையும்

இருல், ஆல்காக்கள், பாசி, நீர்த்தாவரங்கள் ஆகியவற்றை முக்கியமான உணவாக உட்கொள்கின்றன. சில வேளைகளில் நீர்வாழ் அறுகாலிகள், நத்தை, தலைப்பிரட்டை, சிறிய மீன்கள், அடிமட்டத்தில் காணப்படும் சிதை, கூளம் ஆகியவைகளை உணவாக உட்கொள்கின்றது. இருல்கள் மிகவும் சுறுசுறுப்பாக மாலையிலும், காலையிலும் இரவிலும் இரையைப் பிடித்து உட்கொள்கின்றன. இடுக்கிக் கால்கள் இரையைப் பிடித்து வாயினுள் தள்ளுகின்றன. இரண்டாவது தாடைக்கால்களினிடையே இரை பிடிபட்டவுடன், அரைத்தாடையின் வெட்டும் நீட்சிகள் (Incisor processes) இரையைச் சிறு துண்டுகளாக வெட்டுகின்றன. பின்னர் தாடைக்கால்கள், துருவுதாடைகள், நுண் துருவுதாடைகள் ஆகியவைகளின் உதவியால் இச் சிறு துண்டுகள் வாயினுள் விழுங்கப்படுகின்றன. அரைத்தாடையின் மோலார் நீட்சிகளினல் (Molar processes) வாய்க் குழியினுள் இரைப் பொருட்கள் நன்ருக அரைக்கப்பட்டு கார்டியாக் இரைப் பையினுள், உணவுக்குழல் வழியாகச் செலுத்தப்படுகின்றன. இவ்வாறு உணவு உண்ணும் முறை நன்னீர் இருலில் காணப்படுகின்றது.

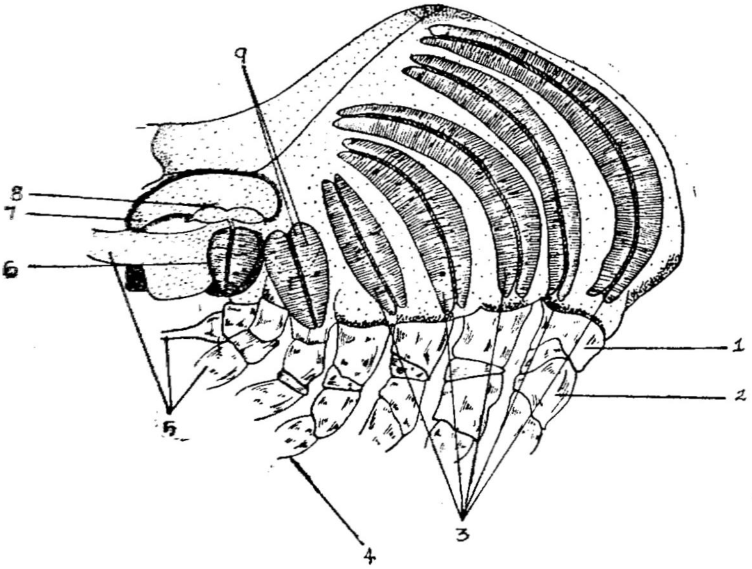
செரித்தல்

கல்லீரல்-கணைய சுரப்பியின் சுரப்பு நீர் பைலோரிக் இரைப் பையினுள், கல்லீரல்-கணைய சுரப்பியின் நாளங்களின் வழியாகக் கொட்டப்படுகின்றன. அங்கிருந்து சுரப்புநீர் கார்டியாக் இரைப் பையை அடைந்து, உணவுப்பொருள்களோடு கலக்கிறது. கார்டியாக் இரைப் பை சுருங்கி, விரிந்து உணவுப்பொருட்கள் நன்ருக அரைக்கப்பட்டு, செரி நொதிகளின் செயலினல் செரிக்கப்படுகின்றன. உணவுப்பொருள் ஹேஸ்டேட் தட்டின் மீது செல்லும் பொழுது சீப்புத் தட்டுகளின் அசையும் நுண் முட்கள், அவற்றைச் சிறு துண்டுகளாக வெட்டுகின்றன. அரைகுறையாகச் செரித்த நிலையில் உள்ள உணவுப்பொருள் சீப்புத்தட்டுகளின் நுண் முட்களின் வழியாகக் கீழேயுள்ள பக்கப்பள்ளங்களினுள் வடிக்கப்பட்டு அங்கிருந்து பைலோரிக் இரைப் பையின் கீழ் அறையை, கார்டியோ-பைலோரிக் துளையின் வழியாக அடைகின்றது. இங்கிருந்து திரவ நிலையில் உள்ள செரிக்கப்பட்ட உணவுப் பொருள் பைலோரிக் வடிக்கும் கருவி மூலமாகக் கல்லீரல்-கணையச் சுரப்பியினுள் வடிக்கப்படுகின்றது. செரிக்கப் பட்ட உணவுப் பொருள் கல்லீரல் கணைய சுரப்பியினுள் உறிஞ்சப்படுகின்றன. செரிக்கப்படாதஎஞ்சிய உணவுப்பொருள் பைலோரிக் அறையை

அடைந்து நடுக்குடலுக்குள் செலுத்தப்படுகிறது. செரிக்கப்பட்ட உணவுப்பொருள், நடுக்குடலில் உறிஞ்சப்படுகிறது. எஞ்சிய மலப்பொருட்கள் கடைக்குடலை அடைந்து மலப்புழை வழியாக வெளியேற்றப் படுகின்றன.

சுவாச மண்டலம்

(1) செவுள் அறைகள் (Gill-chambers): சுவாச மண்டலம் நன்கு வளர்ச்சியடைந்து (i) செவுள்மூடி (Branchiostegite) (ii) மூன்று இணையான மேற்கணுக்கள் (iii) எட்டு இணையான செவுள்களைப்



படம் 34—பேலேமான் - செவுள் சதை மூடியை நீக்கியபின் இடது செவுள் அறையின் தோற்றம்

1. பேசிஸ்; 2. காக்சா; 3. பக்கச் செவுள்கள்; 4. நடைக்கால்; 5. முதல், இரண்டாம், மூன்றும் தாடைக்கால்கள்; 6. கால் செவுள்; 7. படகுத் தாடை; 8. முதல், இரண்டாம் தாடைக்கால்களின் புறக்கணுக்கள்; 9. இணைப்புத் தோல் செவுள்கள்.

பெற்றுள்ளது. இவைகள் இரண்டு பெரிய செவுள் அறைகளினுள் உள்ளன. இவ்விரண்டு செவுள் அறைகளும் மார்புப் பகுதியில் பக்கத்திற்கு ஒன்றாக அமைந்துள்ளன. ஒவ்வொரு செவுள் அறையின் உள் ஓரப்பகுதியில் இடைத்தகடு அல்லது எபிமிரான் (Epimeron) என்ற தகடு உள்ளது. வெளிப்பக்கம் செவுள்மூடி உள்ளது. மேற்பக்கம் தவிர மற்றெல்லாப் பக்கங்களிலும் செவுள் அறை திறக்கின்றது (படம் 34).

(2) செவுள் மூடிகள் (Branchiostegites): செவுள் மூடிகளின் உள்உறை, மெல்லியதாகவும், சவ்வு போன்றும் நுண்ணிய இரத்த லாக்குனுக்களை உடையதாயும் உள்ளது. இவை சுவாசித்தல் நடைபெறுவதற்கு ஏற்ற பரப்பிடமாக உள்ளன. நீரில் கரைந்துள்ள ஆக்ஸிஜன் இரத்த லாக்குனுவினுள் உட்கவரப்பட்டு கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு வெளிவிடப்படுகிறது.

(3) மேல் கணுக்கள் (Epipodites): இவை மெல்லிய இலை போன்ற நீட்சிகளாக, மூன்று சோடி தாடைக்கால்களின் காக்ஸாவுடன் இணைந்துள்ளன. இவை இரத்த லாக்குனுக்களை உடையவை. இவை முற்பட்ட படிநிலையில் உள்ள செவுள்களாகும். வாயு மாற்றம் நீருக்கும், மேற்கணுவில் உள்ள இரத்தத்திற்கும் இடையே நடைபெறுகிறது. இவை செவுள் அறையின் முன்பகுதியில் படகுத் தாடைக்குக் கீழாக உள்ளன

(4) செவுள்கள் (Gills): ஒவ்வொரு செவுள் அறையினுள் எட்டுச் செவுள்கள் உள்ளன. செவுள் மூடியை நீக்கிவிட்டுக் காணுங்கால், ஏழு செவுள்கள் நன்ருகத் தெரிகின்றன. ஆனால், எட்டாவது செவுள், இரண்டாவது செவுளின் மேற்புறத்திற்குக் கீழாக மறைந்து உள்ளது.

செவுள்களின் வகைகள்

(1) தோற்ற இடத்தினையும் (place of origin) இணைக்கப்பட்டிருக்கும் இடத்தினைப் பொருத்தும் மூன்று வகை செவுள்கள் உள்ளன. (i) கால் செவுள்கள் (Podobranchs or foot gills): இது இணையுறுப்பின் காக்ஸாவுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. நன்னீர் இருலில் ஒரு கால் செவுள் ஒவ்வோர் இரண்டாவது தாடைக்காலின் காக்ஸாவுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது.

(2) இணைப்புத் தோல் செவுள்கள் (Arthrobranchs): இவை இணையுறுப்புகளுக்கும், உடலுக்கும் இடையில் உள்ள இணைப்புச் சவ்வில் இணைந்துள்ளன. ஒவ்வொரு மூன்ருவது தாடைக்காலும் இரண்டு இணைப்புத் தோல் செவுள்களை உடையது.

(3) பக்கச் செவுள்கள் (Pleuro branchs or side gills): இவை செவுள் அறையினுள் உள்ள உடல் பக்கத்துடன் இணைந்துள்ளன. ஒவ்வொரு பக்கத்திலுமுள்ள கடைசி ஐந்து செவுள்கள் பக்கச் செவுள்களாகும். இவை ஐந்து நடைக்கால்களையுடைய மார்புக் கண்டங்களின் பக்கச் சுவரோடு இணைந்துள்ளன.

செவுள் குறியீடு (Branchial formula): ஒவ்வொரு செவுள் அறையினுள் இருக்கும் செவுள் அமைப்பு எண்ணிக்கை ஆகிய வற்றைச் செவுள் குறியீடு மூலம் குறிக்கலாம்.

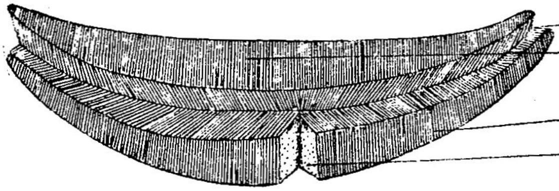
பேலேமானின் செவுள் குறியீடு

இணையுறுப்புகள்	மேல் கணு (Epipodite)	கால் செவுள் (Podo branch)	இணைப்புத் தோல் செவுள் (Arthro branch)	பக்கச் செவுள் (Pleuro branch)	மொத்தம்
முதல் தாடைக்கால்	1	—	—	—	1
இரண்டாம் தாடைக்கால்	1	1	—	—	2
மூன்றாம் தாடைக்கால்	1	—	2	—	3
முதல் நடைக்கால்	—	—	—	1	1
இரண்டாம் நடைக்கால்	—	—	—	1	1
மூன்றாம் நடைக்கால்	—	—	—	1	1
நான்காம் நடைக்கால்	—	—	—	1	
ஐந்தாம் நடைக்கால்	—	—	—	1	1
மொத்தம்	3	1	2	5	11

செவுள்களின் அமைப்பு

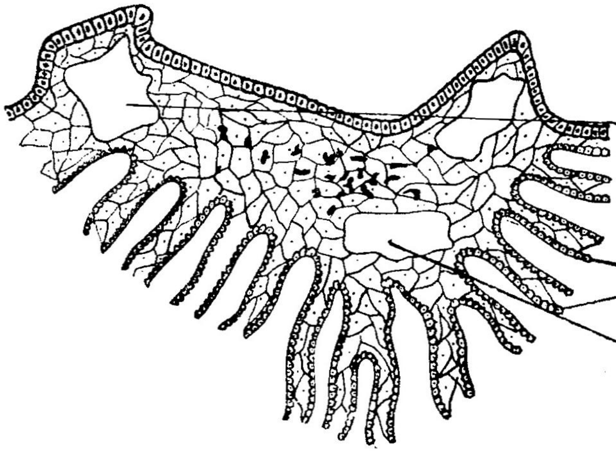
செவுள்கள் ஏறத்தாழ அரைமதி வடிவில் உள்ளன. அவை பின்னால் உருவில் படிப்படியாகப் பெரியதாக உள்ளன. எனவே ஒவ்வொரு செவுளும் முன்னால் உள்ள செவுளைக்காட்டிலும் பெரிய தாக உள்ளது. ஒவ்வொரு செவுளும் சிறிய இணைப்பாகிய செவுள் வேரினால் நடுவில் மார்போடு இணைக்கப்பட்டுள்ளது. செவுள் வேரின் மூலமாக இரத்தக் குழாய்கள் அல்லது நரம்புகள் செவுளினுள் செல்கின்றன. அல்லது செவுளிலிருந்து வெளியே வருகின்றன. பேலேமானின் எல்லாச் செவுள்களும் இலைச் செவுள்களாகும் (Phyllobranch) (படம் 35). இச் செவுள் நடுவில் அச்சுத் தண்டும் (Axis) இருபுறமும் அகன்ற இலைபோன்ற செவுள் தகடுகளையும் (Gill plates) உடையது. செவுள் தகடுகள் நடுவில் பெரியதாகவும், படிப்படியாகச் சிறியதாகச் செவுள் முனைவரை

உள்ளன; இரு வரிசை செவுள் தகடுகளுக்கு இடையே நீண்ட பள்ளம் நடுவில் உள்ளது (படம் 35).



படம் 35—பேலேமான் - இலைச்செவுள்
1. பள்ளம்; 2, 3, 4. இலைத்தகடுகள்.

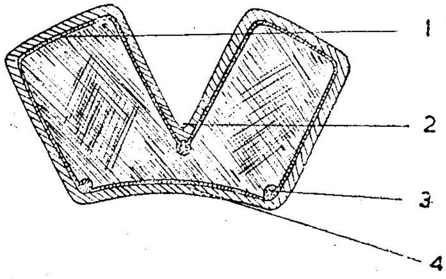
வெட்டுத் தோற்றத்தில் ஒரு செவுள் தகடு ஓர் அடுக்குச் செல்களால் ஆனது. செவுள் தகட்டின் இருபுறத்திலும் மெல்லிய குயூட்டிக்கிள் உள்ளது. செல்கள் இரண்டு வகைப்படும் (1) நிறமி உள்ளவை. (2) ஒளி ஊடுருவும் தன்மை உள்ளவை.



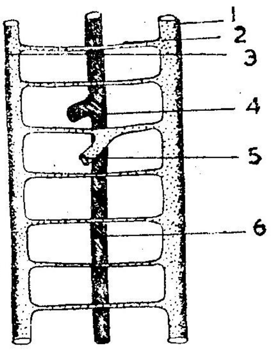
படம் 36—பேலேமான் - செவுளின் குறுக்குவெட்டுத் தோற்றத்தில் செவுள் தண்டில் செவுள் தகடுகள் அடுக்கப்பட்டிருக்கும் விதத்தைக் காட்டும் படம்
1. செவுள் தகடுகள்; 2. பக்க நீள்வாட்டக் கால்வாய்;
3. மைய நீள்வாட்டக் கால்வாய்.

இவை இரண்டும் மாறி மாறி அமைந்துள்ளன. குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றத்தில் செவுளின் அடிப்பகுதி முக்கோண வடிவத்தில் உள்ளது. இது இணைப்புத் திசுவினால் ஆனது. மெல்லிய குயூட்டிக்கிளினால் பாதுகாக்கப்பட்ட மேல்தோலினால் (Epidermis) சூழப்பட்டுள்ளது (படம் 36).

மூன்று நீள் வாட்ட இரத்தக் குழாய்கள் செவுளின் ஒரு முனையிலிருந்து மறுமுனைவரை, செவுளின் அடிப்பகுதி ஊடாகச் செல்கின்றன. இரண்டு குழாய்கள் பக்கவாட்டில் செல்லும் நீள் வாட்ட இரத்தக் குழாய்களாகும். இவைகளுக்குப் பக்க நீள் வாட்ட இரத்தக் குழாய்கள் (lateral longitudinal channels) என்று பெயர். மூன்ருவது, நடுவில் உள்ள நீள் வாட்டக்குழாயாகும். இதற்கு நடு நீள்வாட்ட இரத்தக் குழாய் (Median longitudinal channel) என்று பெயர். இது செவுளின் புற நடுப்பள்ளத்திற்குக் (Median groove) கீழேயுள்ள செவுள் அடிப்பகுதியின் மேற் பகுதியின் ஊடே செல்கிறது. பக்க நீள் வாட்ட இரத்தக் குழாய்கள் குறுக்கு இணைப்புகளினுல் (Transverse connectives) இணைக்கப்பட்டு ஏணிபோன்ற அமைப்பை ஏற்படுத்தியுள்ளன. ஒவ்வொரு செவுள் தகட்டிலும் அந்தப் பக்கத்தின் பக்கக்குழாய் (lateral channel) ஒரு மெல்லிய விளிம்புக்குழாயை வெளியே விடுவிக்கின்றது. விளிம்புக்குழாய் (Marginal channel) ஓரப்பகுதியில் சென்று, இறுதியாக நடு நீள் வாட்டக்குழாயுடன் இணைகிறது.



படம் 37-அ—பேலேமான் - ஓரிணைச் செவுள் தகடுகளின் குறுக்கமைப்பில் இரத்தக் கால் வாய்கள் அமைந்திருக்கும் விதத்தைக் காட்டும் படம்
1. விளிம்புக் குழாய்; 2. நடு நீள் வாட்டக் குழாய்; 3. பக்க நீள்வாட்டக் குழாய்; 4. குறுக்கு இணைப்பு.



படம் 37-ஆ—பேலேமான் - ஒரு செவுளிலுள்ள இரத்தக்குழாய்களின் அடிப்புறத் தோற்றம்
1. பக்க நீள்வாட்டக் குழாய்;
2. குறுக்கு இணைப்பு;
3. பக்க நீள்வாட்டக் குழாய்
4. உட்செல் செவுள் குழாயுடன் இணைப்பு; 5. வெளிச்செல் செவுள் குழாயுடன் இணைப்பு;
6. நடு நீள்வாட்டக் குழாய்.

ஒரு செவுளில் இரத்த ஓட்டம்

உடலிலிருந்து ஆக்ஸிஜன் குறைந்த இரத்தம் (Impure blood) மையம் நோக்கிய உள்செலுத்தும் செவுள் குழாயின் (afferent

branchial channel) வழியாகச் செவுளுக்குக் கொண்டு வரப்படுகின்றது. இது செவுள் வேரினுள் நுழைந்து குறுக்கு இணைப்புகளில் திறக்கின்றது. இது இரண்டு பக்க நீள் வாட்டக்குழாய்களின் ஊடே சென்று, விளிம்புக் குழாய்களின் வழியாகச் செல்கிறது. இங்கிருந்து நடு நீள் வாட்டக் குழாயினை அடைகிறது. இவ்வாறு இரத்தம் இரத்தக் குழாய்களின் வழியாகச் செல்லும் போது இரத்தம் ஆக்ஸிஜனைப் பெற்று, ஆக்ஸிஜன் நிறைந்ததாகிறது. நடு நீள்வாட்டக் குழாயிலிருந்து இரத்தம் கொண்டு செல்லும் செவுள் குழாய் அல்லது வெளிச்செலுத்தும் செவுள் குழாய்களின் மூலமாக இதய உறைக்கு எடுத்துச் செல்லப்படுகின்றது (படம் 37-அ, ஆ)

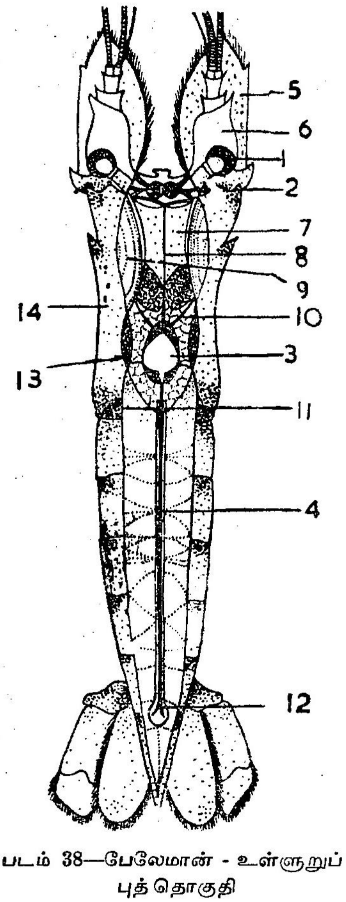
சுவாசித்தல் நடைபெறும் விதம்

ஒவ்வொரு துருவுதாடையின் (Maxilla) படகுத்தாடை செவுள் அறையின் முன்பகுதியில் உள்ளது. இதன் ஒரே நிலையான அசைவுகளினால் நீர், செவுள் அறையின் முன் திறந்த பகுதியிலிருந்து வெளியேற்றப்படுகின்றது. நீர் இழப்பை மீண்டும் பெற, நன்னீர் செவுள் அறையினுள் பின் பக்கத்திலிருந்து நுழைகிறது. இவ்வாறு நீரோட்டம் எப்பொழுதும், செவுள்களின் மீதும், மேல் கணுக்களின் மீதும் ஏற்படுகிறது. செவுள்களும் மேல் கணுக்களும் மிகுதியான இரத்தத்தைப் பெற்றிருப்பதனால் வாயுமாற்றம் (Exchange of gases) நடைபெறுகிறது. மிகவும் மெல்லிய செவுள் தகடுகள் சிறந்த உட்புகு படலங்களாகச் செயல்படுகின்றன. ஊடுருவுதல் (Diffusion) முறையில் வாயுக்கள் வெளியே அல்லது உள்ளே செல்கின்றன. நீரில் கரைந்த ஆக்ஸிஜனை இரத்தம் எடுத்துக்கொண்டு, கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடை இரத்தத்திலிருந்து நீருக்குள் வெளிவிடுகிறது. படகுத்தாடைகளின் செயல், தாடைக்கால்களின் மேல் கணுக்களினால் ஊக்குவிக்கப்படுகின்றது.

இரத்த ஓட்ட மண்டலம்

நன்னீர் இறாலின் இரத்த ஓட்ட மண்டலம் ‘திறந்தவகை’ (open type) இரத்த ஓட்ட மண்டலமாகும். ஆனால் வளைத்தசைப் புழுவினத்தில் ‘மூடியவகை’ இரத்த ஓட்ட மண்டலம் காணப்படுகின்றது. இரத்த ஓட்ட மண்டலத்தில் (1) இதயம், (2) இதய உறை (pericardium), (3) தமனிகள், (4) இரத்த லாக்குனாக்கள் (Blood-lacunae) அல்லது சைனஸ்கள் (sinuses), (5) இரத்தக் குழாய்கள் ஆகியவை உள்ளன (படம் 38). முதுகெலும்புள்ள விலங்குகளில் இருப்பதைப் போன்று சிரைகள், தந்துகிகள் போன்றவை இதில் இல்லை.

(1) இதய உறை (Pericardium): மார்பின் பின்பகுதியில், மேல் புறத்தில் இதயம் அமைந்துள்ளது. இதயத்தைச் சுற்றிலும் இதய உறை காணப்படுகின்றது. இதய உறையின் அடித்தளம் மெல்லிய இடைச்சுவராக உள்ளது. இனப் பெருக்க உறுப்புகளுக்கும், கல்லீரல்-கணைய சுரப்பிக்கும்மேலாக இது உள்ளது. இந்த இடைச் சுவர் முன்னும் பின்னும் மேற்புற உடற் சுவரோடு இணைந்துள்ளது. பக்கவாட்டில் மார்பு சுவரோடு இணைந்துள்ளது.



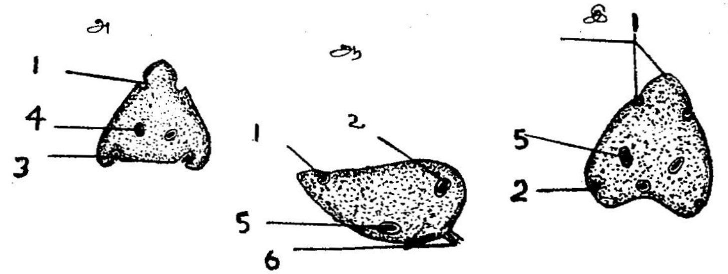
படம் 38—பேலேமான் - உள்ளுறுப் புத்தொகுதி

1, காம்புக் கண்; 2. மூளை; 3. இருதயம்; 4. சிறுகுடல் மேல் தமனி; 5. ஸ்குவாமா; 6. நுண் உணர் கொம்பு: 7. சிறுநீரகப்பை; 8. நடுக்கண் தமனி; 9. உணர் கொம்புத் தசை; 10. உணர்கொம்புத் தமனி; 11. இரத்த உடற் குழி; 12. கடைக் குடல்; 13. இனப் பெருக்க உறுப்பு; 14. செவுள் முடி.

(2) இதயம்: இதயம் தசையாலானது. ஓரளவு முக்கோண வடிவமுடைய உறுப்பாகும். இதன் மேல்முனை (Apex) குறுகிய பகுதி முன் பக்கம் நோக்கியும், அகன்ற அடிப்பகுதி பின்புறமும் உள்ளன. நார்த்திசுவினால்ஆன நடு நீள்வாட்ட கார்டியோ-பைலோரிக் முறுக்கிழை (strand) மேல் முனையில் இருந்து பைலோரிக் இரைப்பைவரை செல்கிறது. இருபக்க முறுக்கிழைகள், இதயத்தின் பக்கக் கோணங்களில் இருந்து, உடற்சுவர் வரை நீண்டுள்ளன. இந்த முறுக்கிழைகள், இதயத்தை இதய உறையினுள் குறிப்பிட்ட இடத்தில் வைக்கப் பயன்படுகின்றன. இதயத்தின் தசைச்சுவர் ஐந்து சோடி, வால்வுகளையுடைய பிளவு போன்ற துளைகளைப் பெற்றிருக்கிறது. இத் துளைகளுக்கு 'ஆஸ்டியா' (ostia) என்று பெயர் (படம் 39).

பெரிகார்டியல் சைனஸ் (pericardial sinus) அல்லது இதய உறை அறையில் இருந்து இரத்தம் ஆஸ்டியாவின் மூலமாக இதயத்தை அடைகிறது. ஐந்து சோடி துளைகளும் பின்வரு

மாறு அமைந்துள்ளன. முதலாவது சோடி நடுமேற்பகுதியிலும், இரண்டாவது சோடி நடு கீழ்ப்புறத்திலும், மூன்ருவது சோடி பின்பக்கத்திலும் நான்காவது சோடி முன் பக்கவாட்டிலும், ஐந்தாவது சோடி பின்பக்கவாட்டிலும் உள்ளன.



படம் 39—பேலேமானின் இதயம் ஆஸ்டியாவுடன்

அ. மேற்புறத் தோற்றம்: ஆ. பக்கத் தோற்றம்; இ. அடிப்புறத் தோற்றம். 1. முன்-பக்கவாட்டில்; 2. பின்-பக்கவாட்டில்; 3. பின்பக்கம்; 4. மேற்புறம்; 5. அடிப்புறம்; 6. ஸ்டெர்னல் தமனி.

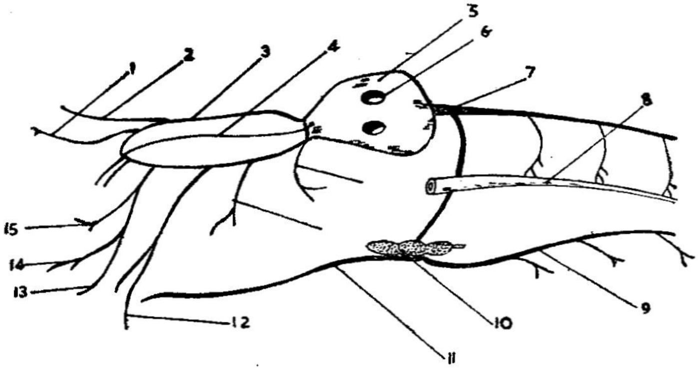
வெட்டுத்தோற்றத்தில் இதயத்தின் குழிவான பகுதி கடற் பஞ்சு போன்ற அமைப்பை உடையது. இதில் தசைநார்கள் நிறைந்து இடைவெளிகளில் இரத்தம் உள்ளது.

(3) தமனிகள் (Arteries): இதயம் இரத்தத்தை உடலின் பல பாகங்களுக்குத் தமனிகள் மூலமாக அனுப்புகிறது. தமனிகள் தடித்த தசைச் சுவரை உடையன. முக்கியமான தமனிகள் பின் வருமாறு

1. நடுக்கண் தமனி (Median opthalmic artery) இதயத்தின் மேல் முனையிலிருந்து ஒரு மெல்லிய தலைத்தமனி (Cephalic or Median opthalmic artery) வெளி வருகின்றது. இது நடு மேற்புற மாக முன்னேக்கிச் சென்று, சிறு நீரகப்பை வழியாகத் தலைவரை செல்கின்றது. தலையில் இரண்டு உணர்கொம்புத் தமனிகளை உணவுக்குழலுக்கு மேலே இது இணைக்கிறது (படம் 40).

2. உணர்கொம்புத் தமனி (Antennary artery): ஒரு சோடி உணர்கொம்புத் தமனிகள் இதயத்தின் முன்புறத்திலிருந்து, நடுக்கண் தமனியின் அருகில் பக்கத்திற்கு ஒன்ருக வெளி வரு கின்றன. ஒவ்வோர் உணர்கொம்புத் தமனியும் முன்னேக்கிச் சாய்வாகச் சென்று அரை தாடைத் தசைகளின் புற ஓரப்பகுதி யோடு செல்கிறது. இதிலிருந்து இதய உறைக்கு ஓர் இதய உறைத்தமனி (pericardial branch) செல்கிறது. கார்டியாக்

இரைப்பைக்கு இரைப்பைத்தமனியும் (gastric branch), அரை தாடைத்தசைகளுக்கு (Mandibular muscle) அரைதாடைக்கிளைத் தமனியும் செல்கின்றன. இது மேல் தமனியாகவும், கீழ்த் தமனியாகவும் பிரிகிறது. கீழ்த்தமனியில் இருந்து பிரியும் கிளை கள், நுண் உணர்கொம்பு, உணர்கொம்பு, சிறுநீரக உறுப்பு அல்லது கழிவு நீக்க உறுப்பு (Renal organ) முதலிய உறுப்பு களுக்கு இரத்தத்தைக் கொண்டு செல்கின்றன. கண்ணிற்கு



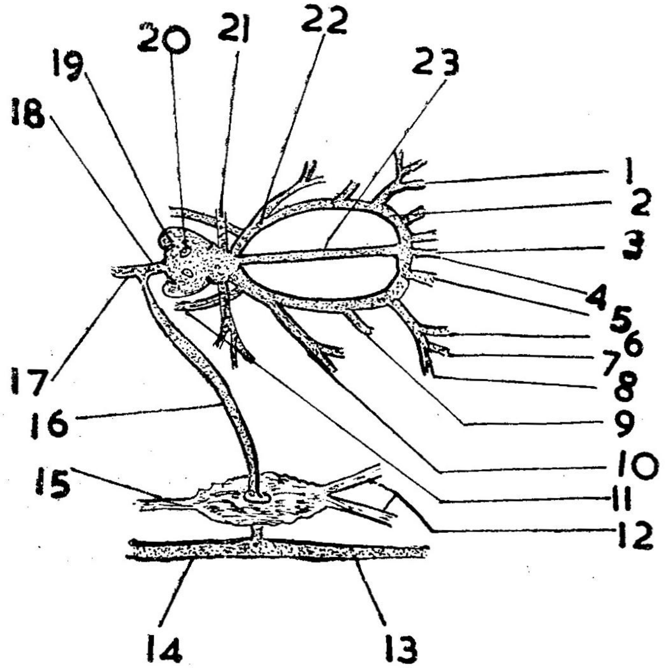
படம் 40—பேலேமான் - முக்கியத் தமனிகளைக் காட்டும் வரைபடம்

1. ராஸ்டரல் தமனி; 2. கண் தமனி; 3. உணர்கொம்புத் தமனி; 4. நடுக்கண் தமனி; 5. இதயம்; 6. ஆஸ்டியம்; 7. சிறுகுடல் மேல் தமனி; 8. சிறுகுடல்; 9. வயிற்றுத் தமனி; 10. நரம்பணுத்திரள்; 11. மார்புத் தமனி; 12. கீழ்த் தாடைத் தமனி; 13. சிறுநீரகத் தமனி; 14. உணர்கொம்புக்குச் செல்லும் தமனி; 15. நுண் உணர்கொம்புக்குச் செல்லும் தமனி.

மேல் தமனியிலிருந்து கண் தமனி (optic artery) பிரிந்து செல் கிறது. இஃது உட்புறமாக வளைந்து மறுபக்கத்துக் கண்தமனி யோடு இணைந்து நடுக்கண் தமனி (Median ophthalmic artery) ஆகின்றது. இது தலையைச் சூழ்ந்து வட்டமான லூப்போன்ற தமனியாகச் செல்கின்றது. இதற்குத் தலைசூழ்த் தமனி (circulus cephalicus) என்று பெயர். இதிலிருந்து ராஸ்ட்ரம் அல்லது தலை கூர் நீட்சிக்கு (Rostrum) ஒரு சோடி ராஸ்ட்ரல் தமனிகள் (Rostral arteries) செல்கின்றன.

3. கல்லீரல் தமனி (Hepatic artery): ஒரு சோடி கல்லீரல் அல்லது கல்லீரல் கணையத்தமனி இதயத்தின் கீழ்ப் புறத்தில் பக்க வாட்டிலிருந்து எழுகின்றன. இவை உணர்கொம்புத் தமனிக்குப்பின்னால் உள்ளன. இவை கல்லீரல்கணைய சுரப்பியி னுள் நுழைந்து சிறு சிறு கிளைகளாகப் பிரிகின்றன.

4. நடுப் பின்தமனி (Median posterior artery): குறுகிய பருத்த நடுப் பின்தமனி இதயத்தின் கீழ்ப் பின் பரப்பிலிருந்து எழுகிறது. இது சிறுகுடல் மேல் தமனியாகவும் (Supra intestinal artery), ஸ்டெர்னல் தமனியாகவும் (Sternal artery) பிரிகின்றது (படம் 41).



படம் 41—பேலேமானின் இதயமும் முக்கியத் தமனிகளும்

1. அடிப்புறக் கிளை; 2. மேல்புறக் கிளை; 3. தலைசூழ் தமனி; 4. ராஸ்ட்ரல் தமனி; 5. கண் தமனி; 6. நுண் உணர்கொம்புத் தமனி; 7. உணர் கொம்புத் தமனி; 8. சிறுநீரகத் தமனி; 9. கீழ்த்தாடைத் தமனி; 10. இரைப்பைத் தமனி; 11. இதய உறைத் தமனி; 12. சுற்று-முன் உணவுக்குழல் சந்திப்புகள்; 13. கீழ் மார்புத் தமனி; 14. வயிற்றுக் கீழ்த் தமனி; 15. நரம்பு வடம்; 16. ஸ்டெர்னல் தமனி; 17. சிறுகுடல் மேல் தமனி; 18. நடுப் பின் தமனி; 19. இதயம்; 20. ஆஸ்டியம்; 21. கல்லீரல்-கணையத் தமனி; 22. உணர் கொம்புத் தமனி; 23. நடுக்கண் தமனி.

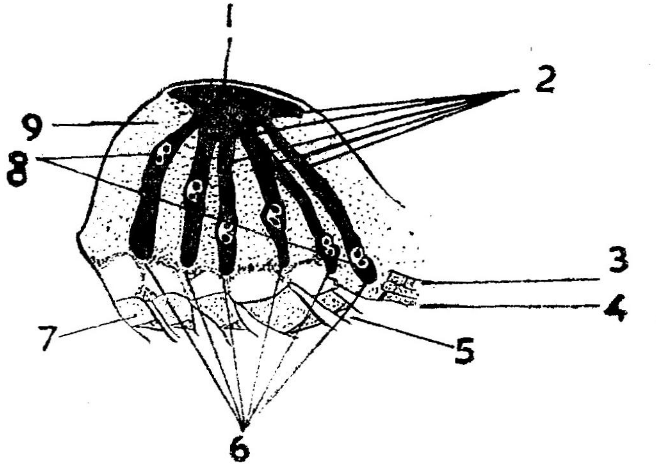
சிறுகுடல் மேல்தமனி அல்லது வயிற்றுமேல் தமனி (dorsal abdominal artery) கடைக்குடல் (hind gut) வரை சிறு குடலின் மேற்பரப்போடு பின்னோக்கிச் செல்கிறது. இது நடுக் குடலுக்கும் வயிற்று மேல் தசைகளுக்கும் இரத்தத்தை எடுத்துச் செல்கிறது.

ஸ்டெர்னல் தமனி, உடலில் மிகப் பருத்த தமனியாகும். இது கல்லீரல்-கணையச் சுரப்பியின் வழியாகக் கீழ் நோக்கியும், முன்னேக்கியும் செல்கிறது. இது மார்புக் கீழ் நரம்பு முடிச்சின் (ventral thoracic ganglionic mass) நடுவில் ஒரு துளையின் வழியாக, கீழ்ப்புறத்தை அடைய ஊடுருவிச் சென்று, இரண்டு கிளைகளாகப் பிரிகின்றன. கீழ் மார்புத்தமனி (ventral thoracic branch) வாய்வரை முன்னேக்கிச் சென்று, ஸ்டெர்னல் பகுதி, முதல் மூன்று சோடி நடைக்கால்கள், துருவு தாடை, நுண் துருவு தாடை முதலிய பகுதிகளுக்கு இரத்தத்தை எடுத்துச் செல்கிறது. கீழ் வயிற்றுத் தமனி (ventral abdominal branch) மலவாய் வரை பின்னேக்கிச் சென்று, கீழ் வயிற்றுப்பகுதி கடைசி இரண்டு சோடிக் கால்கள், நீந்தும் கால்கள், அல்லது வயிற்று இணையுறுப்புகள், கடைக்குடல் முதலிய உறுப்புகளுக்கு இரத்தத்தை எடுத்துச் செல்கிறது.

4. இரத்தப்பைக் குழிவுகள் (Blood Sinuses) : உடலின் பல உறுப்புகளில் தமனிகள் திரும்பத் திரும்ப கிளைத்து நுண்கிளைகளாகின்றன. உண்மையான இரத்தத் தந்துகிகளும் சிரைகளும் கிடையாது. நுண்கிளைத் தமனிகள் இரத்த உடற் குழியின் லாக்குனுக்கள் அல்லது பைக் குழிவுகளினுள் திறக்கின்றன. உடலின் இரத்தப்பைக்குழிவுகள் யாவும் இணைந்து ஒரு சோடி நீண்ட கீழ்ப்பக்கப் பைக் குழிவுகளாகின்றன (ventral sinuses). இது மார்பின் தளத்தில் உள்ள கல்லீரல்-கணைய சுரப்பிக்குக் கீழே உள்ளது. இரண்டு கீழ்ப்பக்கப் பைக் குழிவுகளும் வெவ்வேறு இடங்களில் ஒன்றேடொன்று தொடர்பு கொள்கின்றன.

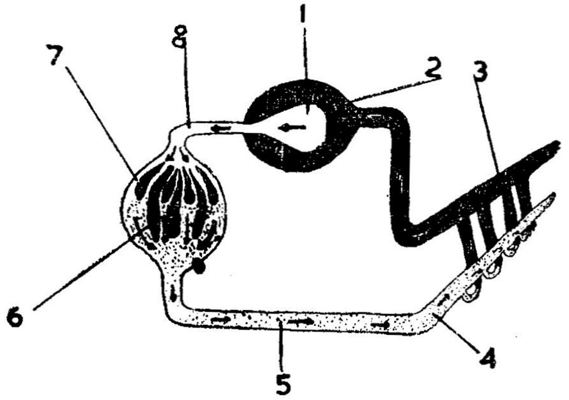
5. இரத்தக் கால்வாய்கள் அல்லது இரத்தக்குழாய்கள் (Blood channels) : இரத்தக் கால்வாய்கள் சுவரற்ற லாக்குனர் குழாய்களாகும் (lacunar tubes). ஆறு உட்செலுத்தும் செவுள் இரத்தக் குழாய்கள் (afferent bran chial channels) ஒவ்வொரு கீழ் சைனஸிலிருந்து அல்லது பைக்குழிவிலிருந்து அந்தப் பக்கத்தின் செவுள்களுக்கு ஆக்ஸிஜன் குறைந்த இரத்தத்தை எடுத்துச்செல்கின்றன. செவுள்களின் இரத்தத்தில் ஆக்ஸிஜன் நிரப்பப்படுகின்றது. பக்க மார்புச்சுவரின் உட்புறத்தை ஒட்டி இந்த இரத்தக் குழாய்கள் மேல் நோக்கிச் சென்று செவுள் வேர்களின் வழியாகச் செவுள்களினுள் நுழைகின்றன. முதல் இரத்தக் குழாயினுல் கால் செவுளுக்கும், இரண்டு இணைப்புத்தோல் செவுள்களுக்கும் இரத்தம் எடுத்துச் செல்லப்படுகின்றது. எஞ்சியுள்ள ஐந்து இரத்தக் குழாய்கள் ஐந்து பக்கச் செவுள்களுக்கு இரத்தத்தை எடுத்துச் செல்கின்றன. ஆக்ஸிஜன் நிறைந்த இரத்தம் அந்தந்தப் பக்கத்தில் உள்ள செவுள்களிலிருந்து ஆறு வெளிச்செலுத்துச்

செவுள் இரத்தக் குழாய்களின் (efferent branchial channels) வழியாக அனுப்பப்படுகிறது. இந்த இரத்தக் குழாய்களும் செவுள் வேர்களின் வழியாக வெளிச்செல்கின்றன (படம் 42).



படம் 42—பேலேமானின் பெரிகார்டியல் சைனஸ், செவுள் குழாய்களின் பக்கத் தோற்றம்

1. பெரிகார்டியல் சைனஸ்; 2. வெளிச் செவுள் குழாய்கள் (ஆறு); 3. இரண்டாம் மேல்தாடைக்கால்; 4. மூன்றும் மேல்தாடைக்கால்; 5. முதல் நடைக் கால்; 6. உள்செவுள் குழாய்கள் (ஆறு); 7. ஐந்தாம் நடைக்கால்; 8. செவுள் வேர்கள் (ஆறு); 9. மார்புச் சுவர்.



படம் 43—பேலேமான் - இரத்த ஓட்டத்தைக் காண்பிக்கும் வரைபடம்

1. இதயம்; 2. பெரிகார்டியல் குழிவுப்பை; 3. வெளிச்செல் செவுள் குழாய்; 4. உட்செல் செவுள் குழாய்; 5. கீழ்ப் பைக் குழிவுகள்; 6. உடற் குழியின் இரத்த லாக்குனுக்கள்; 7. உள்ளுறுப்புகளுக்கும் இணையுறுப்புகளுக்கும் செல்லும் கிளைத் தமனிகள்; 8. தமனிகள்.

6. இரத்த ஓட்டம் நடைபெறும் முறை: இதயம், சீரான சுருங்கி விரியும் தன்மையால், உடலின் எல்லாப் பாகங்களுக்கும் இரத்தத்தைத் தமனிகள் வழியாக அனுப்புகிறது. மீண்டும் இரத்தம் இதயத்தை அடைவதற்கு முன், செவுள்களுக்கும், இரத்தக் குழிவுப் பைகளுக்கும் செல்கிறது.

கீழ்க்கண்டவாறு நன்னீர் இருலின் உடலில் இரத்த ஓட்டம் நடைபெறுகிறது (படம் 43).

தமனிகள் ← இதயம் ← பெரிகார்டியல் குழிவுப்பை

↓ (தமனிகள்)
உள்ளுறுப்புகளுக்கும்
இணையுறுப்புகளுக்கும்
செல்லும் தமனிகளின்
கிளைகள்
↓
உடற்குழியின்
இரத்த லாக்குனுக்கள் → கீழ்பைக்
குழிவுகள் → உட் செலுத்தும்
செவுள் இரத்தக் குழாய்
↑
குறுக்கு இணைப்புகள்
↑
பக்க நீள்வாட்டக் குழாய்
↑
ஓரக்குழாய் (Marginal Channels)
↑
நடு நீள்வாட்டக் குழாய்
↑
இரத்தக் குழாய்கள்
↑
வெளிச்செலுத்துச் செவுள்
↑
பெரிகார்டியல் குழிவுப்பை

7. இரத்தம்: இது நிறமற்ற, அடர்த்தி குறைந்த நீர் போன்ற திரவமாகும். இதில் மிதக்கும் அமீபா போன்ற இரத்த வெள்ளை அணுக்கள் அல்லது லியூக்கோசைட்டுகள் (leucocytes) உள்ளன. இவை உடலைப் பாதுகாக்கப் பயன்படுகின்றன. இதில் இரத்த சிவப்பணுக்கள் இல்லை. பிளாஸ்மாவில் ஹிமோசயானின் (haemocyanin) எனப்படும் சுவாச நிறமிகள் (Respiratory pigments) கரைந்துள்ளன. ஹிமோகுளோபினின் செயலைப் போன்று, இதுவும் அதே செயலைச் செய்கின்றது. இதன் புரதமற்றப் பகுதி அல்லது புரோஸ் தட்டிக் இனம் (prosthetic group) தாமிரமாகும். இஃது ஆக்ஸிஜனோடு இணையும்பொழுது நீலநிறமடைகிறது.

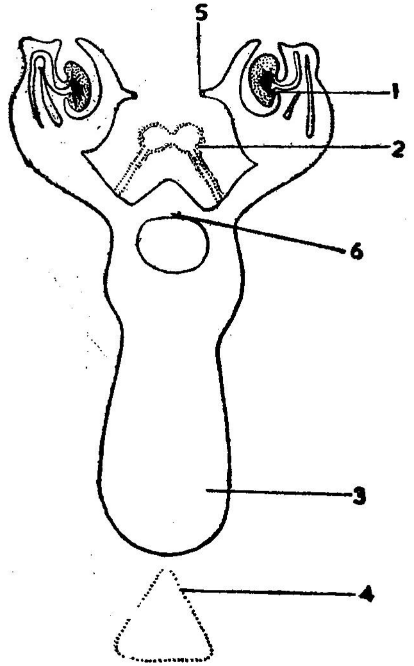
இரத்தம், சிறப்பு வாய்ந்த உறையும் தன்மையைப் பெற்றுள்ளது. பேலேமானின் ஓர் இணையுறுப்பு நீக்கப்பட்டால் அவ்விடத்தில் உடன் இரத்தம் உறைந்து, மிகுதியான இரத்தம் இழக்கப்படுவது தடுக்கப்படுகிறது.

கழிவுநீக்க மண்டலம் (Excretory system)

பேலேமானின் கழிவு நீக்க உறுப்புகளாவன: (1) ஒரு சோடி உணர்கொம்புச் சுரப்பிகள் அல்லது பச்சை சுரப்பிகள் (Antennary glands or green glands), (2) ஒரு சோடி பக்க நாளங்கள் (lateral ducts), (3) ஓர் இணையற்ற சிறுநீரகப்பை (Renal sac), (4) மேல் தோல் (Integument).

(1) உணர் கொம்புச் சுரப்பிகள் (Antennary glands)

ஒவ்வோர் உணர்கொம்பின் காக்ஸாக் கணுவினுள் ஓர் உணர்கொம்புச் சுரப்பி உள்ளது. இது ஒளிவிடாத வெண்மை

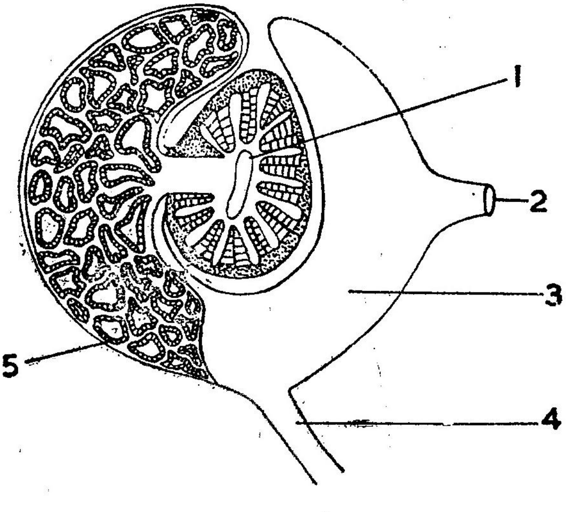


படம் 44—பேலேமானின் கழிவு நீக்கு மண்டலம்

1. சுரப்பிப் பின்னல் பகுதி அல்லது லாபிரின்த்; 2. மூளையின் இருப்பிடம்; 3. சிறுநீரகப்பை; 4. இதயத்தின் இருப்பிடம்; 5. சிறுநீரகத் துளை; 6. குறுக்கு இணைப்பு.

யான சுரப்பியாகும். பட்டாணி விதைபோன்ற அளவு உள்ளது. இதில் மூன்று பாகங்கள் உள்ளன. (i) மூடிய பை (End sac), (ii) லாபிரின்த் (Labyrinth) அல்லது சுரப்பிப் பின்னல் பகுதி (Glandular plexus), (iii) பை (Bladder)(படம் 44).

அவரை விதை போன்றவடிவில் உள்ள மூடிய பை, பைக்கும் (Bladder) லாபிரின்த்திற்கும் இடையில் அமைந்துள்ள மிகச் சிறிய பகுதியாகும். உட்புறமாக இதன் குழிவான பகுதி பெரிய இரத்த இடைக்குழிவைப் பெற்றுள்ளது (Blood lacuna). இதன் சுவர் இரண்டு அடுக்குகளைக்கொண்டது. மையக் குழியினுள் (central cavity) இது ஆர இடைச்சுவர் போன்று நீட்டிக்கொண்டிருக்கிறது. சுவரின் தடித்தப் புற அடுக்கு, பல சிறிய இரத்த இடைக்குழிவுகளை உடைய இணைப்புத் திசுவைப் பெற்றுள்ளது. ஆனால், மெல்லிய அக அடுக்குப் பெரிய கழிவுநீக்க எபித்தீலியல் செல்களை உடையது.

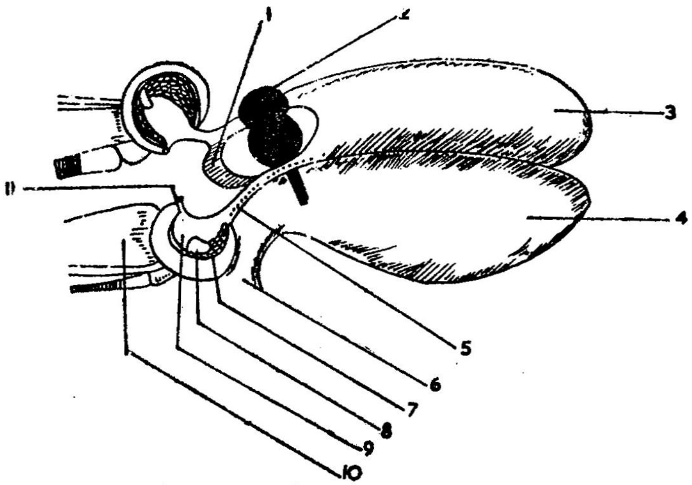


படம் 45—பேலேமானின் பச்சைச் சுரப்பி

1. மூடிய பை; 2. வெளித்துவாரம்; 3. பை; 4. பக்கநாளம்; 5. லாபிரின்த்.

லாபிரின்த் அல்லது சுரப்பிப் பின்னல் பகுதி மூடிய பையைக் காட்டிலும் பெரியது. இது மூடிய பையின் வெளிப் பக்கத்தில் உள்ளது. இது பல குறுகிய, கிளைத்த, சுருண்ட, கழிவு நீக்க நுண்குழல்களையுடைய இணைப்புத் திசுவைப் பெற்றுள்ளது. இவ்விணைப்புத்திசு இரத்த இடைக்குழிவுகளைப் பெற்றுள்ளது. கழிவுநீக்க நுண்குழல்கள் ஓரடுக்குக் கழிவுநீக்க எபித்தீலியச் செல்களால் ஆனது. இவை ஒரு துளையின் மூலம் மூடிய பையினுள் திறக்கின்றன. ஆனால், பல துளைகளின் மூலம் பையினுள் (Bladder) திறக்கின்றன (படம் 45).

பை (Bladder) எல்லாவற்றிலும் மிகப் பெரியதாகும். மூடிய பையின் உட்புறமாக அமைந்துள்ளது. இஃது ஓரடுக்குக் கழிவு நீக்க எபித்தீலியச் செல்களால் ஆன மெல்லிய சுவரை உடையது. இதன் உட்சுவர் குட்டையான கழிவுநீக்க நாளமாக அல்லது சிறு நீரகக்குழாயாக நீட்டிக்கொண்டுள்ளது. சிறுநீரகத் துளையின் (Renal aperture) மூலமாக, சிறுநீரகக்குழாய் வெளியே திறக்கிறது. இத் துளை உணர் கொம்பின் காக்ஸாவின் உட்பரப்பில் உள்ள சிறுசதை முகிழ்வின் (papilla) மீது அமைந்துள்ளது (படம் 46).



படம் 46—பேலேமானின் கழிவு நீக்கு உறுப்புகள்

1. பக்க நாளம்; 2. மூளை; 3. சிறுநீரகப்பை; 4. கார்டியாக் இரைப்பை; 5. குறுக்கு இணைப்பு; 6. முன் உணவுக்குழாய்; 7. லாபிரின்த்; 8. மூடிய பை; 9. பை; 10. உணர்கொம்புகள்; 11. பச்சைச் சுரப்பியின் புறத்துவாரம்.

(2) பக்க நாளங்கள் (Lateral ducts)

ஒவ்வோர் உணர்கொம்புச் சுரப்பியின் பைப் பகுதியிலிருந்து ஒரு குறுகிய பக்க நாளம் (lateral duct) பின்னோக்கிச் செல்கிறது. இரு சுரப்பிகளில் இருந்து வரும் பக்க நாளங்கள் குறுக்கு இணைப்பினால் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. இரு நாளங்களும் முன் உணவுக் குழலை ஒட்டி பின்னோக்கிச்சென்று, சிறுநீரகப் பையினுள் திறக்கின்றன.

(3) சிறுநீரகப்பை (Renal sac)

இது, முதுகுப்புறக் கேடயத்திற்குச் சற்றுக் கீழேயும், இரைப் பைக்கு மேலேயும் மெல்லிய சுவரையுடைய பெரிய பையாக

அமைந்துள்ளது. இஃது இனப்பெருக்க உறுப்புகள்வரை பின்னல் நீண்டுள்ளது. ஓரடுக்குத் தட்டையான கழிவுநீக்க எபித்தீலியச் செல்களால் இதன் சுவர் ஆனது.

முதுகெலும்புள்ள பிராணிகளில் உள்ள சிறுநீரகங்களில் நடைபெறுவது போன்று, நெஃப்ரீடியங்கள் போன்ற உணர் கொம்புச் சுரப்பிகள் நைட்ரஜன் கலந்த கழிவுப்பொருட்களையும், (இரத்தத்திலிருந்து) மிகுதியான நீரையும் பிரித்தெடுக்கின்றன. மூடிய பை, அம்மோனியாக் கூட்டுப்பொருள்களை வெளியேற்று கின்றன. ஆனல், யூரிக் அமிலம் மற்ற நைட்ரஜன் கலந்த கூட்டுப்பொருள்கள் போன்றவை மற்றப் பகுதிகளால் நீக்கப் படுகின்றன. முதலில் சிறுநீர் பையினுள் சேகரிக்கப்பட்டுப் பின் சிறுநீரகத் துளைகளின் வழியாக வெளியேற்றப்படுகிறது.

(4) மேல் தோல் (Integument)

ஒவ்வொரு முறை தோலுரித்தல் நடைபெறும்பொழுது உயிரற்ற கைட்டின் பொருளால் ஆன மேல்தோல் நீக்கப் படுகிறது. அப்பொழுது நைட்ரஜன் கலந்த கழிவுப் பொருட் களும் உடலினுல் சுரக்கப்பட்டு மேல்தோலில் படிகின்றன. இவ் வாறு படிந்த நைட்ரஜன் கலந்த பொருட்களும் இச் செயலின் மூலம் வெளியேற்றப்படுகின்றன. எனவே, மேல்தோல் முக்கிய மான கழிவுநீக்க உறுப்பாகக் கருதப்படுகிறது.

நரம்பு மண்டலம் (Nervous System)

வளைத்தசைப் புழுவினங்களில் காணப்படுவது (அதாவது மண்புழுவின் நரம்பு மண்டலம்) போன்று நரம்பு மண்டலம் உள்ளது. நரம்பு மண்டலம் மூன்று பிரிவுகளாகப் பிரிக்கப் பட்டுள்ளது. (1) மைய நரம்பு மண்டலம் (Central nervous system) இதில் மூளையும், அதைச் சார்ந்த நரம்புச்செல் திரள்களை யுடைய நரம்பு வடம், உணவுக்குழல் சூழ் நரம்பு வளையம் (circum oesophageal nerve ring) போன்றவை அடங்கும். (2) புற நரம்பு மண்டலம் (peripheral nervous system) இதில் நரம்புகள் அடங்கும் (3) பரிவு நரம்பு மண்டலம் அல்லது தானியங்கு நரம்பு மண்டலம் (Sympathetic Nervous System).

(1) மூளை அல்லது உணவுக்குழல் மேல் நரம்புச் செல்திரள்கள் (Brain or Supra-oesophageal ganglia)

ராஸ்ட்ரத்தின் அடியில் உணவுக்குழலுக்கு முன்னல் மேலே கொழுப்புகளினுல் சூழப்பட்டு மூளை உள்ளது. இது பல நரம்புச் செல்திரள்களின் இணைப்பிலிருந்து உண்டான இரு மடல்களால் ஆன அமைப்பாகும். மூளையின் ஒவ்வொரு பக்கத்திலிருந்து

(1) ஒரு நுண் உணர்கொம்பு நரம்பு, அந்தப் பக்கத்தில் உள்ள நுண் உணர் கொம்பிற்கும், சம உணர்வுப்பைக்குச் சம உணர்வுப் பை நரம்பு, நுண் உணர்கொம்பு நரம்பின் கிளையாகவும் செல் கின்றன. (2) மூளையிலிருந்து எழுகின்ற தடித்த கண் நரம்பு (Optic Nerve) கூட்டுக் கண்ணிற்கும் (3) ஓர் ஆஃப்தால்மிக் நரம்பு, கண் காம்பிற்கும் (4) ஓர் உணர்கொம்பு நரம்பு, உணர் கொம்பிற்கும் (5) ஒரு மெல்லிய நரம்பு மேலுதட்டிற்கும் செல் கின்றன.

(2) உணவுக்குழல் சூழ் நரம்புச் சந்திப்புகள் (Circum-oesophageal commissures)

மூளையின் பின் பக்கத்தில் இருந்து வெளிச்செல்லும் ஓரிணை தடித்த நரம்புகள், உணவுக்குழல் சூழ் நரம்புச் சந்திப்புகளாகும். இவை பின்னுக்குக் கீழே சென்று, உணவுக்குழலைச் சூழ்ந்த பின்பு கீழ்ப்புறமாக, உணவுக்குழல் கீழ் நரம்புச் செல்திரளுடன் இணைகின்றன. இது கீழ் மார்பு நரம்புச்செல் திரள் தொகுதியின் (ventral thoracic ganglionic mass) பகுதியாக உள்ளது. இரு நரம்புச் சந்திப்புகளும் ஒன்றன் மீது ஒன்று குறுக்காக அமைந்து உணவுக்குழலுக்குக் கீழே உள்ளன. இவை எண்டோஸ் டெர்மைட் (Endostermite) என்னும் கடின இணைப்புத் திசுவினால் ஆன இரு இணைப்புகளினால் ஆனவை. ஒவ்வொரு நரம்புச் சந்திப்பும் நரம்புச் சந்திப்பு, நரம்புச் செல்திரளை உடையது. இதன் முன் முனையின் அருகிலிருந்து அரைதாடைக்கு ஒரு நரம்பு செல்கிறது. இதன் பின் முனையின் அருகில், குறுக்கு இணைப்பு நரம்பு, இரு நரம்புச் சந்திப்புகளையும் இணைக்கிறது.

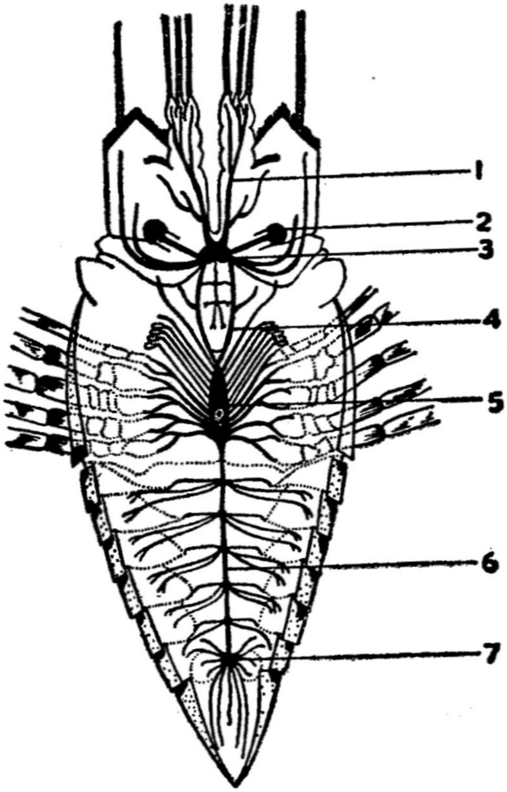
(3) கீழ் மார்பு நரம்புச்செல் திரள் தொகுதி (Ventral thoracic ganglionic mass)

தலை மார்புக் கண்டங்களைப் போன்று, கண்ட நரம்புச்செல் திரள்களும் ஒன்றாக இணைந்து தலை மார்புப் பகுதியின் தளத்தில் கீழ் மையத்தில் கீழ்மார்பு நரம்புச்செல்திரள் தொகுதியாக அமைந் துள்ளது. இத்தொகுதி பதினோரு இணை நரம்புச்செல் திரள்களின் இணைப்பாகும். இதிலிருந்து பக்கவாட்டில் பதினோரு இணை நரம்புகள் வெளிச்செல்கின்றன. முதல் மூன்று இணைநரம்புகள், அரைதாடை, நுண் துருவுதாடை, துருவுதாடை முதலியவை களுக்குச் செல்லும் தலை நரம்புகளாகும் (cephalic nerves). கடை எட்டு இணை நரம்புகள் மார்பு நரம்புகளாகும். இவைகளில் மூன்று இணைகள் மூன்று இணைத்தாடைக் கால்களுக்கும் மற்ற ஐந்து இணைகள் ஐந்து இணை நடைக்கால்களுக்கும் செல்கின்றன.

காலுக்குள் செல்வதற்குமுன் ஒவ்வொரு நரம்பும் இரண்டாகப் பிரிக்கப்படுகின்றது.

(4) கீழ் நரம்புவடம் அல்லது கீழ் நரம்புநாண் (Ventral Nerve Cord)

கீழ் மார்பு நரம்புச் செல்திரள் தொகுதியின் பின்முனையில் இருந்து ஒரு தடித்த நரம்பு நாண் வெளிச்செல்கிறது. இதற்குக் கீழ்நரம்பு நாண் அல்லது வயிற்று நரம்பு நாண் என்று பெயர்.



படம் 47—பேலேமான் - நரம்பு மண்டலம்

1. நுண் உணர்கொம்பு நரம்பு; 2. கூட்டுக்கண்; 3. உணவுக்குழல் மேல் நரம்புச்செல் திரள்கள்; 4. உணவுக்குழல் சூழ் நரம்புச் சந்திப்பு; 5. கீழ் மார்பு நரம்புச்செல் திரள் தொகுதி; 6. கீழ் நரம்பு வடம்; 7. ஸ்டெல்லேட் நரம்புச் செல் திரள்.

வயிற்றின் கீழ் மைய நேர்கோட்டில் இது செல்கிறது. ஒவ்வொரு வயிற்றுக் கண்டத்திலும் நரம்புநாண் பருத்து, வயிற்று நரம்புச் செல்திரளாக உள்ளது. முதல் ஐந்து வயிற்று நரம்புச் செல்திரள்

களில் ஒவ்வொன்றிலிருந்தும் மூன்று இணை நரம்புகள் அதன் கண்டத்திற்குச் செல்கின்றன. (1) ஓரிணை கால் நரம்புகள் வயிற்று இணையுறுப்புகளுக்கும் (2) ஓரிணை நரம்புகள் நீட்டத் தசைகளுக்கும் (Extensor muscles) (3) ஓரிணை நரம்புகள் மடங்கச் செய்யும் தசைகளுக்கும் செல்கின்றன (Flexor muscles). கடைசி அல்லது ஆறுவது வயிற்று நரம்புச்செல் திரள் அல்லது ஸ்டெல்லேட் நரம்புச்செல்திரள் (Stellate ganglion) பெரியதாகவும் பல இணைக்கப்பட்ட நரம்புச்செல் திரள்களையுடையதாகவும் உள்ளது. ஈரிணை நரம்புகள், மடங்கச்செய்யும் தசைகளுக்கும், ஈரிணை நரம்புகள் யூரோபாடுகளுக்கும் (uropods) ஈரிணை நரம்புகள் டெல்சனிற்கும் ஒரு நடு நரம்பு கடைக்குடலுக்கும் இதிலிருந்து செல்கின்றன (படம் 47).

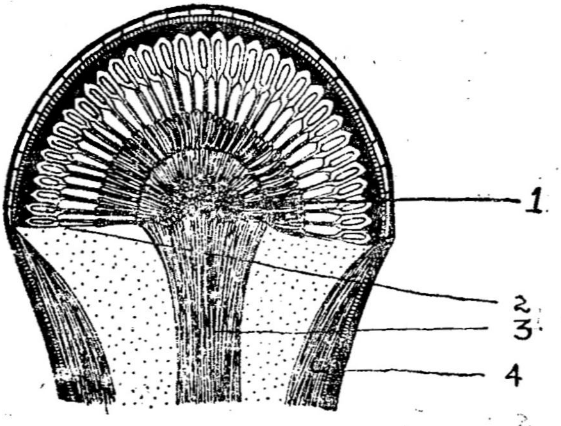
(5) தானியங்கு நரம்பு மண்டலம் (Sympathetic or visceral Nervous System)

இதில் சில நரம்புச் செல் திரள்களும், நரம்புகளும் அடங்கி உள்ளன. மூளையின் பின் மையத்திலிருந்து எழுகின்ற ஒரு சிறிய நரம்பில் ஒன்றன்பின் ஒன்று அமைந்துள்ள இரு உள்ளுறுப்பு உணவுக்குழல் நரம்புச்செல் திரள்கள் உள்ளன. ஓரிணை நரம்புச் சேர்க்கைகளின் (connectives) மூலமாக, முதல் நரம்புச்செல் திரள் இரண்டு நரம்புச் சந்திப்பு நரம்புச்செல் திரள்களோடு (Commissural ganglia) இணைந்துள்ளது. உணவுக்குழல் சுவருக்கு ஓரிணை நரம்புகளும், கார்டியாக் இரைப்பைக்கு ஓரிணை நரம்புகளுமாக ஈரிணை நரம்புகள், இரண்டாவது நரம்புச்செல் திரளிலிருந்து வெளிச்செல்கின்றன.

உணர்ச்சி உறுப்புகள் (Sense organs): (1) கூட்டுக்கண்கள் (2) சம உணர்வுப்பைகள் (3) தொடு உணர்ச்சி உறுப்புகள் (4) நுகர்ச்சி நுண் முட்கள் முதலியன நன்னீர் இறுலின் உணர்ச்சி உறுப்புகளாகும்.

(1) கூட்டுக்கண்கள்: ஓரிணைக்கருமை நிறம் உள்ள அரைக் கோள வடிவமுள்ள கண்களைப் பெற்றுள்ளது நன்னீர் இறுல். இக் கண்கள் ராஸ்ட்ரத்தின் அடிப்பகுதியில் கண் குழியினுள் (orbital notch) பொருத்தப்பட்டுள்ளன. இருக்கணுக்களையுடைய குட்டையான அசையும் காம்பின்மீது ஒவ்வொரு கண்ணும் அமைந்துள்ளது. இக் கண்கள் அமைப்பில் தனித்தன்மை வாய்ந்ததாக உள்ளன. ஒவ்வொரு கூட்டுக் கண்ணும் பல ஒமாட்டீடியாக்களை (ommatidia) அல்லது பார்வைக்குரிய மூலப் பொருட்களை (visual elements) உடையது. இது போன்ற நூற்றுக்கணக்கான அல்லது ஆயிரக்கணக்கான பார்வைக்குரிய

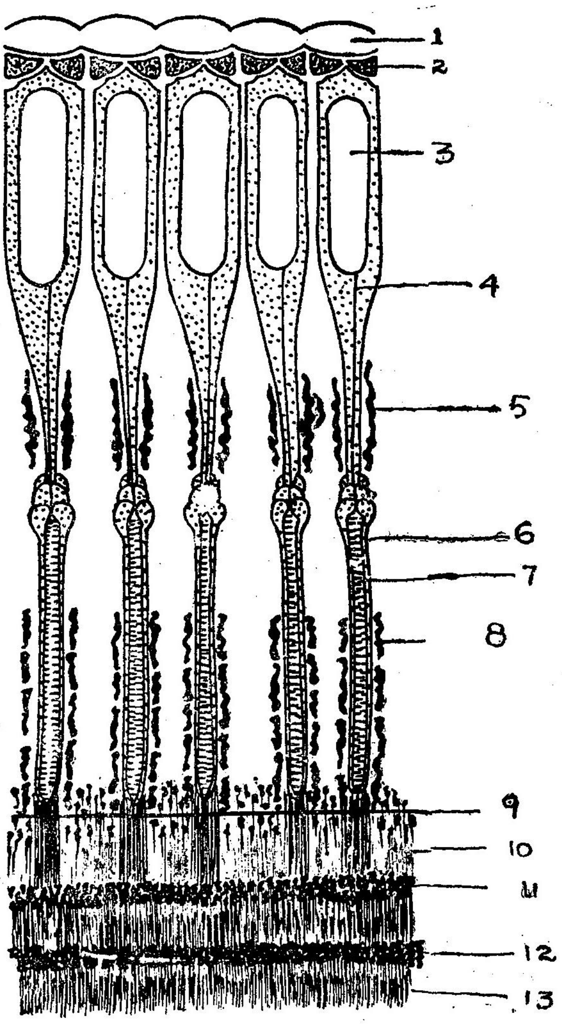
தனி மூலப்பொருட்களையுடைய கண்கள், கூட்டுக் கண்கள் (Compound Eyes) என்று அழைக்கப்படுகின்றன. இக் கூட்டுக் கண்கள் பல கணுக்காலிகளில் உள்ளன (படம் 48).



படம் 48—பேலேமான் - கூட்டுக்கண் -உள்வெட்டுத் தோற்றம்
1. கார்னியா அல்லது விழி வெண்படலம்: 2. விழித்திரை செல்கள்; 3. பார்வை நரம்பு; 4. கண் காம்புத் தசை.

கண்ணின் புற அடுக்கு, குயூட்டிக்கிளின் ஒரு பகுதியாகும். இதற்கு கார்னியா (cornea) அல்லது விழி வெண்படலம் என்று பெயர். இது கைட்டின் என்ற பொருளால் ஆனதும், ஒளி ஊடுருவக்கூடியதாகவும் உள்ளது. விழி வெண்படலம் பல சதுரங்களாக அல்லது பட்டையிட்ட பரப்பின் முகப்புக் (Facets) கூறுகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. கண்ணிற்குள் ஒரு சதுரத்திற்குக் கீழ் ஒரு ஓமாட்டீடியம் அமைந்துள்ளது. ஓமாட்டீடியங்கள் ஆர வரிசையில், அமைப்பில் ஒரே மாதிரியாக அமைந்துள்ளன. மைய அச்சை (central axis) ஒட்டி பல செல்கள் ஒவ்வொன்றிலும் உள்ளன.

ஒவ்வொரு விழி வெண்படலச் சதுரமும் (corneal facet) மையத்தில் பருத்து இருபுறக் குவிலென்ஸ் (Biconvex lens) உண்டாகிறது. ஒவ்வொரு சதுரத்தின் கீழ் இரு விழிவெண்படலச் செல்கள் உள்ளன. இச் செல்கள் புறத்தோலடுக்குச் செல்களில் இருந்து உண்டானவை. தோலுரித்தலின்போது பழைய விழி வெண்படலம் நீக்கப்பட்டவுடன் புதிய விழிவெண்படலம் இச் செல்களால் சுரக்கப்படுகின்றது. விழிவெண்படலச் செல்களுக்குக் கீழ் நான்கு நீண்ட கூம்பு வடிவச் செல்கள் அல்லது விட்ரல்லே



படம் 49—பேலேமான் - ஐந்து ஒமாட்டீடியத்தைக் காட்டும் கூட்டுக் கண்ணின் நீள்வெட்டுத் தோற்றம்

1. கியூட்டிக்கிள்; 2. கார்னியாஜென் செல்கள்; 3. ஸ்படிகக் கூம்பு; 4. கூம்பு செல்கள்; 5. ஐரிஸ் நிறமித் துகள் உறை; 6. ராப்டோம்; 7. விழித்திரை செல்கள்; 8. விழித்திரை நிறமி உறை; 8. அடிச் சவ்வு; 10. நரம்புகள்; 11. விழித்திரை நரம்பணுத்திரள்; 12. பார்வை நரம்பணுத்திரள்; 13. பார்வை நரம்பு.

(vitrellae) உள்ளன. இவை ஒரே வகையான ஒளி ஊடுருவும் தன்மையுடைய படிகக் கூம்பினைச் சுற்றிச் சுரக்கின்றன. கூம்புச் செல்களின் உள்முனைகள் நீண்டுக் குறுகி உள்ளன.

விழிவெண் படலத்திலிருந்து கூம்புச் செல்களின் எட்டமுனை (Distal end) வரை உள்ள கண்ணின் பகுதிக்கு டை-ஆப்ட்ரிகல் பகுதி (Dioptrical region) என்று பெயர். இப் பகுதி கண்ணில் உணர்ச்சி வாங்கிப் பகுதியின் (receptor region) மீது ஒளியைக் குவியச் செய்கிறது.

குறுக்கு வரிகளின் தோற்றத்தை உடைய நீண்டக் கதிர் வடிவ ராப்டோம் (Rhabdome) மீது கூம்புச்செல்களின் உள்முனைகள் அமைந்துள்ளன. ஏழு நீண்ட விழித்திரை செல்களின் (Retinal cells) தொகுப்பினுல் ராப்டோம் சுரக்கப்பட்டு அச் செல்களினுல் சூழப்பட்டுள்ளது. ராப்டோம்களும், விழித்திரைச் செல்களும் சேர்ந்து அமைந்த பகுதி கண்ணின் உணர்ச்சி வாங்கிப் பகுதியாகும். அவைகளின் உள் முனைகள் அடித்தளச் சவ்வின் மீது அமைந்துள்ளன. இச் சவ்விற்குக் கீழ் கண் நரம்புச் செல் திரளின் (optic ganglion) நரம்பு நார்கள் (Nerve fibres) தொடர்ந்து உள்ளன. கண் நரம்புச்செல் திரள் மூளையுடன் கண் நரம்பினுல் இணைக்கப்பட்டுள்ளது (படம் 49).

ஒவ்வொரு ஓமாட்டீடியமும் அருகில் உள்ள ஓமாட்டீடியத்தினின்று, அமீபாபோன்ற கருநிறமான நிறமிச்செல்களால் அல்லது குரோமட்டோஃபோர்களால் (chromatophores) ஆன அசையும் உறையினுல் (Sheath) பிரிக்கப்படுகின்றது. இந் நிறமிச் செல்கள் இரு தொடர் வரிசைகளில் அமைந்துள்ளது. கூம்புச் செல்களை ஒட்டி உள்ள புறத்தொடர் வரிசை விழித்திரைப்படல நிறமி (Iris pigment) என்றும், ராப்டோம்களைப் பிரிக்கும் உள் தொடர் வரிசை விழித்திரை நிறமி என்றும் (Retinal pigment) அழைக்கப் படுகின்றன. ஒளியின் செறிவு வேறுபாடுகளுக்கு ஏற்ப அமீபா போன்ற நிறமிச் செல்கள் வெவ்வேறு இடங்களுக்கு நகர்ந்து கொள்கின்றன.

பல் வண்ணப்பட்டைப் பார்வை (Mosaic vision) அல்லது கூட்டுக்கண் பார்வை

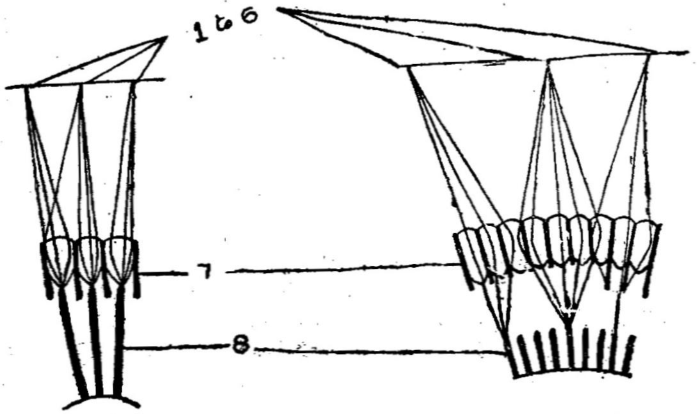
கூட்டுக்கண் இயங்கும் முறை மிகவும் சிக்கலானது. ஒளியைக் குவிய செய்யும் திறனிலும், உருவத்தெளிவிலும் குறைபாடு இருந்தபோதிலும், இவ்விதமான கண், அசைவை மேற்கொள்வதிலும் புறப்பார்வைக்காகவும், சிறப்பு வாய்ந்த திறனுடையதாக உள்ளது. இது திறனுள்ள ஓர் ஒளி உணர்த்தி

உறுப்பாகச் செயல்புரிகிறது. ராடாரின் (Radar) உணர்ச்சிப் பகுதிகள் அல்லது ஆன்ட்டென்ளுக்கள் போன்று அசையும் காம்புடைய கண், தலையின் மீது அசைகின்றது. இக் கண் இருலுக்கு 360 டிகிரிப் பார்வையை அளிக்கிறது. ஒவ்வோர் ஓமாட்டிடியமும், பார்க்கப்படும் பொருளின் உருவத்தின் ஒரு சிறிய பகுதியை உணர்த்தும் தகுதி உடையது. எனவே கூட்டுக்கண்களையுடைய இருல்களில், மற்றக் கணுக்காலிகளில் பொருளின் உருவம் பல துண்டுப் பகுதிகளாகப் பார்க்கப்படு கின்றது. இவ்வகையான பார்வை பல வண்ணப் பட்டைப் பார்வை அல்லது கூட்டுக்கண் பார்வை (Mosaic vision) எனப்படும். மோசேக் தளத்தின் கலை வேலைப்பாடு போன்று ஒத்திருப்பதால் இவ்வாறு கூறப்படுகின்றது. ஒளியின் பல செறிவு நிலைகளுக்கு ஏற்ப முழு உருவத்தின் தன்மை மாறுபடு கிறது.

பகல் நேரத்தில் செறிவு மிக்க ஒளியில் நிறமிச் செல்கள், அருகில் உள்ள ஓமாட்டிடியங்களைப் பார்வைக்குரியதாகப் பிரிப் பதற்குப் பரவுகின்றன. ஒரு பார்வைப் பகுதியிலிருந்து மற்றொன் றிற்கு அறைச் சுவரின் ஊடே ஒளி கடந்து செல்ல முடிவதில்லை. இந் நிலையில் விழிவெண்படலத்தின் மீது சாய்வாகப்படும் ஒளிக் கதிர்கள் நிறமிச் செல்களால் உறிஞ்சப்பட்டு, பார்வையின் விளைவை உண்டாக்குவதில்லை. விழிவெண்படலத்தின் மீது 90 டிகிரி சாய்வில் படும் ஒளிக்கதிர்கள் ஓமாட்டிடியம் வழியாகச் செல்கின்றன. உருவத்தின் ஒரு புள்ளியை உண்டாக்க, இவை ராப்டோம்களை அடைகின்றன. முடிவில் முழு உருவம் உண்டா வது, பல சிறு பகுதிகளின் கூட்டேயாகும். இதில் சிறிய அசைவு கூட இலகுவாகக் கண்டுபிடிக்கப்படுகிறது. ஒவ்வொரு ஓமாட்டிடியமும், மொத்த பார்வைப் பகுதியின் ஒரு பகுதிக்கு எதிர்ச் செயல் புரிகிறது. இந்தச் சிறிய பிம்பங்கள் ஒன்றுகப் பொருத்தப்பட்டுப் பொதுவான பிம்பத்தை உண்டாக்குகின்றன. இதற்கு அடுக்குப் பிம்பம் (apposition image) என்று பெயர் (படம் 50). இவ் வுருவத்தின் தெளிவுத் தன்மை, சம்மந்தப்பட்ட ஓமாட்டிடியங்களின் எண்ணிக்கையையும், ஒன்றிலிருந்து மற் றொன்று பிரிந்திருக்கும் தன்மையைப் பொருத்தும் உள்ளது. இரவில் பொருள்களைப் பார்க்கமுடியாத, குருடான வண்ணத்துப் பூச்சிகளில் கண்கள் நிலையாக இந்த நிலையில் அமைந்துள்ளன. இக் கண்கள் செறிவுமிக்க ஒளியில் பொருள்களைப் பார்க்கத் தகுதி வாய்ந்ததாக உள்ளன. இவ்விதக் கண்களினால் உண்டாக்கப்படும் பிம்பம் எப்பொழுதும் நன்றாக இல்லை. இது மிக அருகாமையில் மட்டும் நன்கு செயல்படுகின்றனது. எனவே

பெரும்பாலான கணுக்காலிகள் எப்போழுதும் கிட்டப்பார்வை யுள்ளனவாக இருக்கின்றன.

மங்கிய ஒளியில் அல்லது இரவில் நிறமிச் செல்கள், அருகில் உள்ள ஒமாட்டீடியங்கள் பார்வைக்காகப் பிரிந்திராமல் ஒன்ருகச் செயல்படுவதற்கேற்ப நகர்கின்றன. இந் நிலையில் ஒளியின் சாய்வான கதிர்கள், வழியில் பல ஒமாட்டீடியங்களைக் கடந்த பின், பிம்பத்தின் ஒரு புள்ளியை உண்டாக்கும் திறனுள்ளவை. இதன் விளைவாக அருகில் உள்ள பிம்பத்தின் புள்ளிகள் ஒன்றன்



படம் 50—பேலேமான் - அடுக்குப் பிம்பம் உண்டாகும் முறை

படம் 51—பேலேமான் - மேல் படு பிம்பம் உண்டாகும் முறை

1 முதல் 6. ஒளி தரும் முனைகளும் அவைகள் வெளிப்படுத்தும் ஒளிக்கதிர்களின் கூடுகையும்; 7. நிறமி; 8. ராப்டோம்.

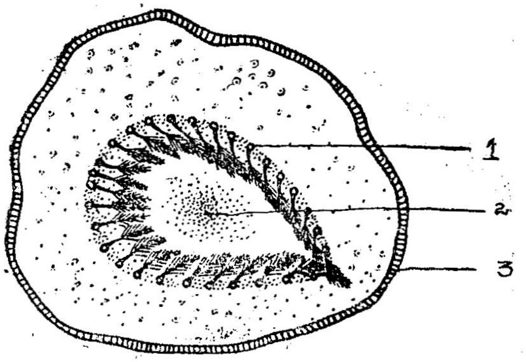
மீது ஒன்று அமைந்து தொடர்ச்சியான பிம்பத்தை அல்லது ஒருங்கியையவான அல்லது மேல்படு பிம்பத்தைக் (Super-position image) கிடைக்கச் செய்கின்றன (படம் 51). சூழ்நிலையில் அலையும் பொருள்களின் தன்மைகளின் சிலவகைக் கருத்தை, உயிரிகள் பெறுகின்றன. சில அறுகாலிகளில், விட்டில் பூச்சி, மின்மினிப்பூச்சி போன்றவைகளில் கண்கள் இதுபோன்று நிலையாகப் பொருத்தப்பட்டு இரவில் பொருள்களைப் பார்க்க அல்லது பகலில் குருடாக இருப்பதற்கு ஏற்ப நன்கு தகவமைப்பைப் பெற்றுள்ளன.

கிடைக்கும் ஒளியின் செறிவைப் பொருத்து, இறால்கள், பெரும்பாலான கணுக்காலிகளைப் போன்று, இருவகையான பிம்பங்களை உண்டாக்கக் கண்களைத் தக்கவாறு அமைத்துக் கொள்கின்றன.

விழித்திரை செல்களின் உள் முனைகளில் இருந்து வெளிவரும் நரம்பு நார்கள் இணைந்து பார்வை நரம்பாகிறது. இது உணர் வலைகளை மூளைக்கு எடுத்துச் செல்கின்றது. மூளையில் இவ் வுணர் வலைகள் மாற்றப்பட்டு, மனப்பிம்பமாகப் (Mental image) பதிவு செய்யப்படுகிறது. இருலினுல் பார்க்கப்படுகின்ற பொருள் முதுகெலும்புள்ள விலங்குகளின் கண்ணில் உள்ளது போன்று தலைகீழாக இருப்பதில்லை. இதன் விளைவாக மூளையில் பிம்பம் நேராக்கப்படவேண்டியதில்லை.

(2) சம உணர்வுப் பைகள் (Statocysts)

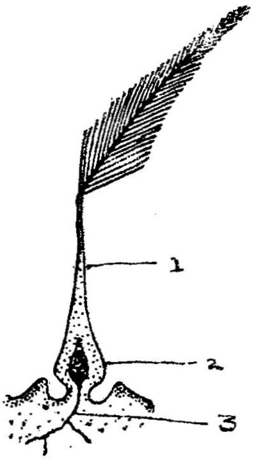
ஓரிணை சிறிய, வெண்மையான, மணிபோன்ற குயூட்டிக் கிளால் ஆன கோள வடிவமான குழிவான பைகள் சம உணர்வுப் பைகளாகும். இவை உடலைச் சமநிலையில் நிறுத்தப் பயன்படும் சமன்செய் உறுப்புகளாக இருக்கின்றன. ஒவ்வொரு நுண்



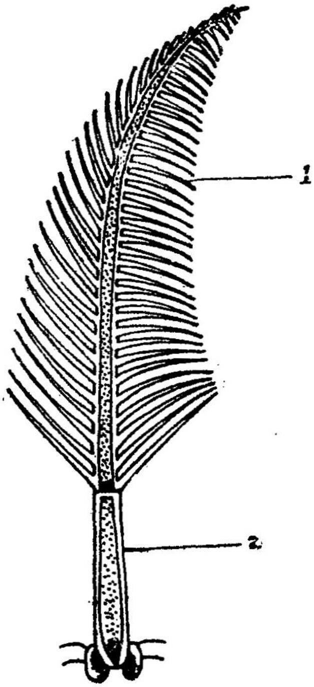
படம் 52—பேலேமான் - சம உணர்வுப்பை
1. உணர்ச்சி நுண் முட்கள்; 2. மணத் துகள்கள்; 3. கியூட்டிக்கிள்.

உணர்கொம்பின் முன் காக்ஸாவினுள் (precoxa) ஒரு சம உணர் வுப்பை உள்ளது. சிறிய சம உணர்வுப்பைத் துளை (statocystic aperture) முன் காக்ஸாவின் குழிவான பகுதியில் மேற்புறமாகத் திறக்கிறது. இத் துளை ஒரு சிறிய தோல் மடிப்பினுல் மூடப் பட்டுள்ளது. நுண் உணர்கொம்பு நரம்பிலிருந்து கிளைத்துச் செல்லும் சம உணர்வுப்பை நரம்புக்கிளை, சம உணர்வுப் பைக்குச் செல்கிறது (படம் 52). சம உணர்வுப்பையின் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றத்தை நோக்குங்கால் சம உணர்வுப்பையின் குழிவான பகுதி, சிறிய மணல் துகள்களால் நிரப்பப்பட்டுள்ளது. இத்

துகள்கள், மெல்லிய நீண்ட, உணர்ச்சி வாங்கி நுண் முட்களால் (receptor setae) சூழப்பட்டுள்ளன. முட்டை போன்ற வடிவில், இந் நுண்முட்கள், சம உணர்வுப்பையின் உட்சுவரோடு இணைக் கப்பட்டுள்ளன. ஒவ்வோர் உணர்ச்சி வாங்கி நுண் முள்ளும் சம உணர்வுப் பையின் சிறிய நரம்புக்கிளையைப் பெற்றுள்ளது. இது பருத்த அடிப்பகுதியையும், நீண்ட ஒடுக்கமான தண்டுப் (shaft) பகுதியையும் உடையது. இத் தண்டு நடுவில் வளைந்து, வளைவிற்கு அப்பால் நுண்முட்களைப் பெற்றுள்ளது (படம் 53).



படம் 53—பேலேமான் - உணர்ச்சி வாங்கி நுண்முள்
1. நுனிப் பகுதி; 2. அடிக் குமிழ்; 3. நரம்பு.



படம் 54—பேலேமான் - தொடு உணர்ச்சி நுண் முள்
1. தண்டு; 2. நுண் இழை.

சம உணர்வுப்பைகள், புவிஈர்ப்பு விசையின் திசையை அறிந்து, சமன்செய் உறுப்புகளாகச் செயல்படுகின்றன. மணல் துகள்கள், ஸ்டேட்டோலித்களாகச் (statoliths) செயல் படு கின்றன. நீந்தும் இறாலின் நிலையில் ஏதாவது மாற்றம் ஏற்ப பட்டால் அதற்கேற்ப மணல் துகள்கள் இடம் பெயர்ந்து

உணர்ச்சி நுண்முட்களின் மீது அழுத்துகின்றன. மேலும் அவைகளைத் தூண்டுகின்றன. இவ்வாறு தூண்டப்பட்ட நுண்முட்கள் மூளைக்குச் செய்தியை நரம்புகள் மூலமாக அனுப்புகின்றன. இம் முறையில் இருல் சம நிலையில் நிறுத்தப்படுகிறது.

இருல், குறிபிட்ட காலத்திற்கு ஒரு முறை தோலுரித்தலை மேற்கொள்ளும்பொழுது, சம உணர்வுப் பைகளும் நீக்கப்படுகின்றன. இதனல் தோலுரித்த புதிய உயிர்கள் புகுமுகப் படுத்தும் திறனை (power of orientation) இழக்கின்றன. ஒவ்வொரு தோலுரித்தலுக்குப் பின், உயிரி அதிகமான மணல் துகள்களை அதன் சம உணர்வுப்பையினுள் பெறுகின்றன.

(3) தொடு உணர்ச்சி உறுப்புகள் (Tactile organs)

இவை, நீந்தும் கால்களின் கிளைகள் போன்று இறகுபோன்ற வடிவில் இணையுறுப்புகளின் தட்டையான பகுதிகளில் நீட்டிக் கொண்டிருக்கும் உணர்ச்சி நுண் முட்களாகும். ஒவ்வொரு தொடு உணர்ச்சி நுண் முள்ளும், குழிவான குயூட்டிக்கிளால் ஆன புற வளர்ச்சியாகும். இதனுடன் நரம்பு நார் இணைக்கப் பட்டுள்ளது. இஃது இரு கண்டங்களையுடையது. அடிக் கண்டம் அல்லது தண்டு (Basal segment or shaft) சிறிது பருத்து ஒரு சிறிய படலத்தினுல் தோலுடன் இணைந்துள்ளது. இதற்கு அடுத்த கண்டம் பிளேடு (Blade) என்று அழைக்கப்படுகின்றது. இது படிப்படியாகக் குறுகி முன்முனை கூர்மையாக உள்ளது. இரு வரிசை சிறிய நுண் இழைகளை (Barbs) உடையது (படம் 54).

நுண் உணர்கொம்பு, உணர்கொம்பு முதலியவைகளின் நீண்ட உணர் இழைகள் தொடு உணர்ச்சி உறுப்புகளாகச் செயல் படுவதாகக் கூறப்படுகிறது.

(4) நுகர்ச்சி உறுப்புகள் (Olfactory organs)

ஒவ்வொரு நுண் உணர்கொம்பின் புற உணரிழையின் சிறிய உட்புறக்கிளை ஒரு நீள்வாட்டப் பள்ளத்தைப் பெற்றுள்ளது. இப் பள்ளத்தினுள் பல நுகர்ச்சி நுண்முட்கள் உள்ளன. ஒவ்வொரு நுண்முள்ளும் தொடு உணர்ச்சி நுண்முள்ளைப் போன்று இரண்டு கண்டங்களால் ஆனது. அடிக்கண்டம் அல்லது தண்டு (Basal segment or shaft) வளையத்தக்க சவ்வினுல் தோலுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. அடுத்த கண்டமாகிய பிளேடு (Blade) முனை மழுங்கிய வட்டமுடையது. நுண் உணர் கொம்பு நரம்பின் கிளையான நுகர்ச்சி நரம்புக் கிளையிலிருந்து ஒரு

சிறிய நரம்பு நார் (Nerve fibre) ஒவ்வொரு நுண் முள்ளுக்கும் செல்கிறது (படம் 55).

இனப்பெருக்க மண்டலம் (Reproductive System)

இறால்கள் ஒரு பாலுடலிகள். ஆண் இறால், பெண் இறால் எனத் தனித்தனியாக உள்ளன. பால்வழி இருதோற்றம் (Sexual dimorphism) சிறப்பாக உள்ளது. ஆண் இறால், பெண் இறாலிலிருந்து கீழ்க்கண்ட புறப் பண்புகளினால் வேறுபடுத்தப் படுகின்றது.

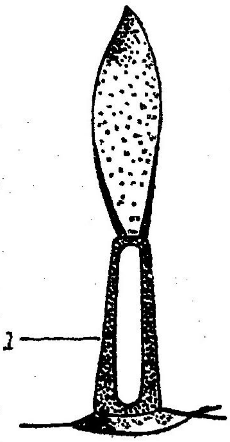
1. பெண் இறாலைக் காட்டிலும் ஆண் இறால் குறுகிய வயிற்றைப் பெற்றுள்ளது.

2. பெண் இறாலைக் காட்டிலும், ஆண் இறால் உருவில் பெரியது.

3. பெண் இறாலில் உள்ளது போன்று இல்லாமல் ஆண் இறாலில் மார்புக் கால்களின் அடிப்பகுதி மிக நெருக்கமாக உள்ளது.

4. பெண் இறாலைக்காட்டிலும் ஆண் இறாலில் இரண்டாவது இடுக்கிக் கால்கள் நீண்டு, வலிமையுடையதாகவும், அதிக முட்களையுடையதாகவும் உள்ளன.

5. ஆண் இறாலில், ஒவ்வோர் இரண்டாவது வயிற்று இணையுறுப்பும் உட்கணுவிற்கும், அப்பெண்டிக்ஸ் இன்டெர்னாவிற்கும் இடையில் அப்பெண்டிக்ஸ் மாஸ்குலைனாவைப் பெற்றுள்ளது.



படம் 55—பேலேமான் - நுகர்ச்சி நுண் முள்
1. நுண் இழை.

6. பெண் இறாலைக்காட்டிலும், ஆண் இறாலில் வயிற்றுக் கண்டங்களில் இணைப்புத் தகடுகள் (Epimera) சிறியவையாக உள்ளன.

7. ஆண் இறாலில் ஓரிணை இனப்பெருக்கத் துளைகள் ஐந்தாவது இணை நடைக்கால்களின் காக்ஸாக்களில் உள்ளன. பெண் இறாலில் இனப்பெருக்கத்துளைகள் மூன்றாவது இணை நடைக் கால்களின் காக்ஸாக்களில் உள்ளன.

ஆண் இறாலிலும், பெண் இறாலிலும், இனப்பெருக்க உறுப்புகள் ஒரே இடத்தில், ஒரே அளவில், ஒரே வடிவில் அமைந்திருக்கின்றன. இவை மார்பின் பின்பகுதியில் கல்லீரல் கணையத்திற்கு மேலாகவும், இதய உறைக்குக் கீழேயும், அமைந்துள்ளன.

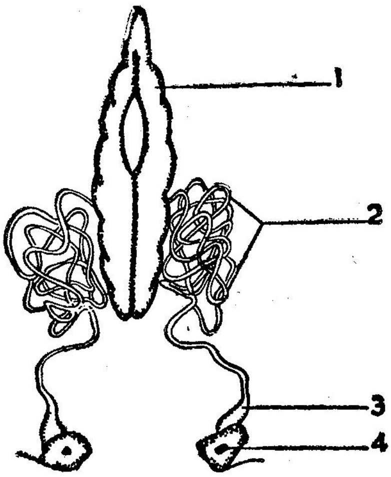
இவை முன்புறத்தில் சிறுநீரகப்பை வரையிலும், பின் புறத்தில் முதல் வயிற்றுக்கண்டம் வரையிலும் பரவியுள்ளன.

ஆண் இனப்பெருக்க மண்டலம் (Male Reproductive System)

இதில் ஓரிணை விந்துச்சுரப்பிகளும், ஓரிணை விந்து நாளங்களும் ஓரிணை விந்து தங்குப் பைகளும் (vesiculae seminales) உள்ளன.

(1) விந்துச்சுரப்பி (Testis)

இரண்டு விந்துச்சுரப்பிகள் வெண்மையான நீண்ட உறுப்புகளாகும். இவை முன் முனையில் இணைந்து பொதுவான கதுப்புகளாக உள்ளன. நடுவில் இவை ஓர் இடைவெளியைக் கொண்டுள்ளன. இதயத்தைக் கார்டியாக் இரைப்பையுடன் இணைக்கும் கார்டியோ-பைலோரிக் முறுக்கிழை இவ்விடைவெளியின் வழி



படம் 56—பேலேமான் - ஆண் இனப்பெருக்க மண்டலம்
1. விந்துச் சுரப்பி; 2. விந்து நாளம்; 3. விந்து கொள்பை;
4. ஆண் இனப்பெருக்கத் துளை.

யாகச் செல்கிறது. ஒவ்வொரு விந்துச்சுரப்பியும் பல சுருண்ட குறுகிய மெல்லிய சுவரையுடைய விந்து நுண் குழல்களை உடையது. இவை இணைப்புத் திசுவினுள் பதிந்துள்ளன. ஒவ்வொரு நுண் குழலின் குழியின் உட்பகுதியில் ஓரடுக்கு எபித்தீலியச் செல்கள் உள்ளன. இச் செல்கள் விந்தணுவாக்கத்தை (Spermatogenesis) மேற்கொண்டு, விந்துச்செல்களை உண்டாக்குகின்றன. முழு வளர்ச்சியடைந்த விந்துச் செல் வட்டமான

சைட்டோப்பிளாச உடற் பகுதியையும், பெரிய கருமையான பிறை வடிவ நியூக்ளியஸையும், மொட்டையான வால் போன்ற நீட்சியையும் உடையது.

(2) விந்து நாளம் (Vas deferens)

விந்துச் சுரப்பியின் பின் முனையில் இருந்து எழும் ஒரு நீண்ட சுருளான, குறுகிய குழாய் விந்து நாளமாகும். ஒவ்வொரு பக்கத்தில் உள்ள விந்து நாளம் சுருளாக அமைந்து கீழ்நோக்கிச் செல்கிறது.

(3) விந்துகொள்பை (Vesiculae seminalis)

ஐந்தாவது இணை நடைக்கால்களின் அடிப்பகுதிக்கு அருகில் ஒவ்வொரு விந்து நாளமும் பருத்து, விந்து கொள்பையாக உள்ளது. இவைகளில் விந்துக்கள் சேமித்து வைக்கப்படுகின்றன. ஒவ்வொரு விந்து கொள்பையும் ஆண் இனப்பெருக்கத் துளையின் மூலமாகக் கடைசி நடைக்காலின் அடிப்பகுதியில் திறக்கின்றது. ஒவ்வோர் ஆண் இனப்பெருக்கத் துளையும் சிறிய தோல் மூடியினால் மூடப்பட்டுள்ளது (படம் 56).

பெண் இனப்பெருக்க மண்டலம் (Female Reproductive System)

இதில் ஒரு சோடி அண்டச்சுரப்பிகளும், ஒரு சோடி அண்ட நாளங்களும் உள்ளன.

(1) அண்டச் சுரப்பிகள் (Ovaries)

இரண்டு அண்டச்சுரப்பிகள், வெண்மையாக, ஒன்றோடொன்று முனைகளில் ஒட்டிக்கொண்டு, நடுவில் ஒரு சிறிய இடைவெளியை ஏற்படுத்தி அமைந்துள்ளன. கார்டியோப் பைலோரிக் முறுக்கிழை (cardio pyloric strand) இவ் விடைவெளி வழியாகச் செல்கிறது. அண்டச்சுரப்பிகளின் உருவமும் அளவும், வயதையும், பருவகாலங்களைப் பொருத்து மாறுபடுகின்றன. ஒவ்வோர் அண்டச்சுரப்பியும் சவ்வுப் பையினுள் (membranous capsule) உள்ளது. பல வளர்ச்சி நிலைகளில் உள்ள முட்டைகள், ஆரவரிசையில் ஒவ்வோர் அண்டச் சுரப்பியிலும் உள்ளன. முதிர்ச்சியடையாத முட்டைகள், நடுவிலும் முதிர்ச்சியடைந்த முட்டைகள் அண்டச்சுரப்பியின் மேல் பரப்பிலும் அமைந்துள்ளன. முதிர்ச்சியடைந்த முட்டைகள் பெரிய, நியூக்ளியஸ் அற்ற, யோக் மிகுதியாக உள்ள செல்களினால் ஆனவை.

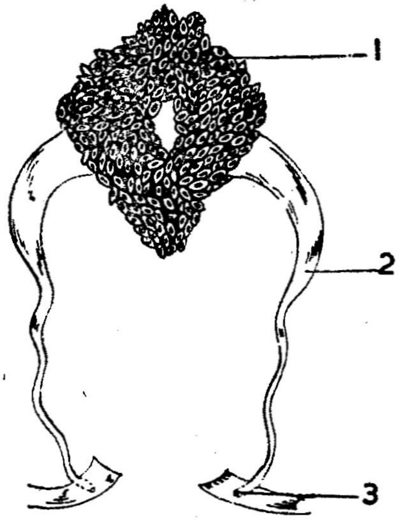
(2) அண்ட நாளங்கள் (Oviducts)

அண்டச்சுரப்பியின் நடு ஓரப்பகுதியில் இருந்து வெளிவரும், குட்டையான, மெல்லிய சுவரையுடைய குழல் அண்டநாள

மாகும். அண்டநாளம் கீழ் நோக்கிச் சென்று மூன்ருவது நடைக் காலின் அடியில் திறக்கிறது (படம் 57).

வாழ்க்கை வரலாறு

கருவுறுதல் (Fertilization): பேலேமான், மே, ஜுன், ஜுலை ஆகிய மாதங்களில் முட்டையிடுகின்றன. புறக்கருவுறுதல் நடைபெறுகின்றது. ஆண் இருல் விந்துக்களைப் பெண் இருலின், இனப்பெருக்கத் துளைக்கு அருகில் கொட்டுகின்றன. முட்டைகள் வெளி வந்தவுடன் கருவுறுதல் நடைபெறுகின்றது.



படம் 57—பேலேமான் - பெண் இனப்பெருக்க மண்டலம்
1. அண்டச் சுரப்பி; 2. அண்ட நாளம்; 3. பெண் இனப்பெருக்கத் துளை.

வளர்ச்சி (Development): பெண் இருல் மிகவும் அதிகமான எண்ணிக்கையில் முட்டைகளை இடுகின்றது. மேல் தோல் சுரப்பிகளின் பசை போன்ற சுரப்பு நீரினுல் முட்டைகள் நீந்தும் கால்களில் ஒட்டிக்கொள்கின்றன. இனப்பெருக்கக் காலங்களில் ஒரு பெண் இருல் நூற்றுக்கணக்கான முட்டைகளைக் குஞ்சுபொரிக்கும் வரை இந்த முறையில் எடுத்துச் செல்கின்றது. பெண் இருல் எங்கெங்குச்செல்கின்றதோ, அங்கெல்லாம் கருவுற்ற முட்டைகளை எடுத்துச் செல்கின்றது. இதன் வளர்ச்சி நேரிடையாக நடைபெற்று, முதிர்ந்த இருலைப் போன்ற குஞ்சுகள் முட்டையிலிருந்து வெளிவருகின்றன. பெண் இருல் முட்டைகளையும், இளநிலை

உயிரிகளையும் பாதுகாப்பதற்காக வயிற்றைக் கீழ் நோக்கி வளைத்துக்கொள்கிறது. இளநிலை உயிரிகள் நீந்தும் கால்களைப் பற்றிக்கொள்கின்றன. தொடர்ந்து பலமுறை தோலுரித்தல் நடைபெற்ற பிறகு முதிர்ச்சியடைந்த இருலாகிறது. இருல்கள் மூன்று முதல் ஐந்தாண்டுகள் வரை உயிர் வாழ்கின்றன.

3. பாறை அல்லது முள் லாப்ஸ்டர் (பாலிநியூரஸ்)

(Rock or Spiny Lobster (Palinurus).

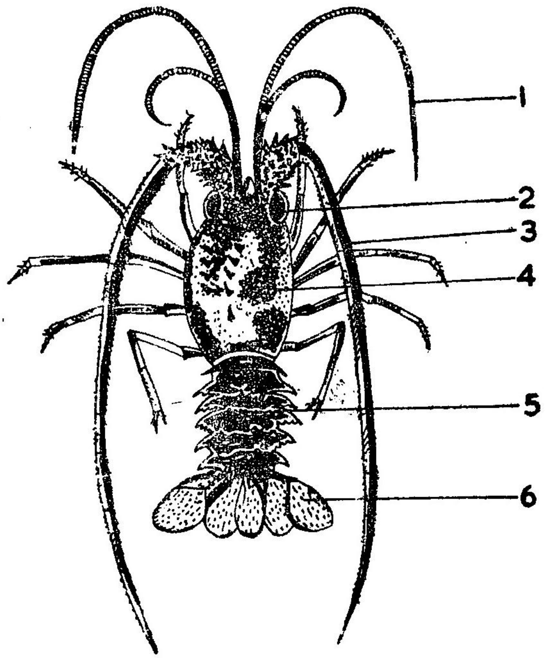
பாலிநியூரஸ் சாதாரணமாகப் பாறைகளையுடைய கடற்கரைப் பகுதிகளில் காணப்படும். இது சுமார் ஓர் அடி நீளம் வரை பொதுவாக வளரும். சிலவகைகள் 18 அங்குலம் வரை நீளம் உள்ளன. இது தன்னுடைய வால் துடுப்பின் பலம் பொருந்திய அடிப்பினுலும், வயிற்று இணையுறுப்புகளின் அசைவினுலும் நீந்துகிறது. மற்றும் இது தன்னுடைய நீண்ட மார்புக்கால் களால் பாறைகளின் மேல் ஊர்ந்து செல்கிறது.

பாலிநியூரஸின் உடல் கைட்டினுல் ஆன உறையால் மூடப் பட்டுள்ளது. உடலைத், தலை மார்பு, வயிறு என இரண்டு பகுதி களாகப் பிரிக்கலாம். தலைமார்புப் பகுதி தலையும் மார்பும் இணைந்த பகுதியாகும். இதில் தலை ஐந்து கண்டங்களாகவும், மார்பு எட்டுக் கண்டங்களாகவும் உள்ளது. வயிற்றுப் பகுதியில் ஆறு கண்டங்களும், அவற்றைத் தொடர்ந்து டெல்சன் (Telson) என்ற பகுதியும் உள்ளது.

தலைமார்புப் பகுதி (மூடியிருக்கும் கைட்டின் உறை கேடயத் தின் அமைப்பை ஒத்திருப்பதால்) முதுகுப்புறக்கேடயம் அல்லது கைட்டின் சட்டகத்தாலான மேல் மூடியால் மூடப்பட்டுள்ளது. (படம் 58). இது பல அளவுகளில் உள்ள முட்களைப் பெற் றுள்ளது. சில முட்கள் நீள்வாட்ட வரிசையில் அமைந்துள்ளன. முன்புறத்தில் முதுகுப்புறக் கேடயம், ஓர் அகன்ற அரை மதி போன்ற வடுப்பகுதியில் கண் காம்புகளுக்குப் பின்னுல் முடி வடைகிறது. முதுகுப்புறக் கேடயம். ஓரிணைப் பக்க முட்களால் வரையறுக்கப்பட்டு, மேல்புறம் நீட்டிக்கொண்டும் கண்களுக்கு உட்புறமாகவும் அமைந்துள்ளது. கண் குழிக்குக் கீழாக, தலை ஓட்டு முன்புற விளிம்பில் ஒரு பலம் பொருந்திய முள் ஒவ்வொரு கண் பீடத்திலும் இருக்கிறது (படம் 59).

கழுத்து வரிப்பள்ளம் (cervical groove) முதுகுப்புறக் கேடயத் தின் மையத்தில் அமைந்து, தலைப்பகுதியையும் மார்புப் பகுதியை

யும் பிரிக்கிறது. முதுகுப்புறக் கேடயம் பக்கங்களில் தனித்தும், செவுள்களை உட்புறம் கொண்டுள்ள செவுள் அறையை உள்ளே கொண்டுள்ளது. தனித்த பக்கப் பகுதிகள் செவுள்மூடி அல்லது செவுள் உறையாக (Branchiostegites or gill covers) அமைகிறது. கழுத்து வரிப்பள்ளத்திற்குப் பின்னுல் இதயப் பகுதி என்ற நான்கு பக்கங்களை உடைய பகுதி, உள்ளே இதயம் இருக்கு



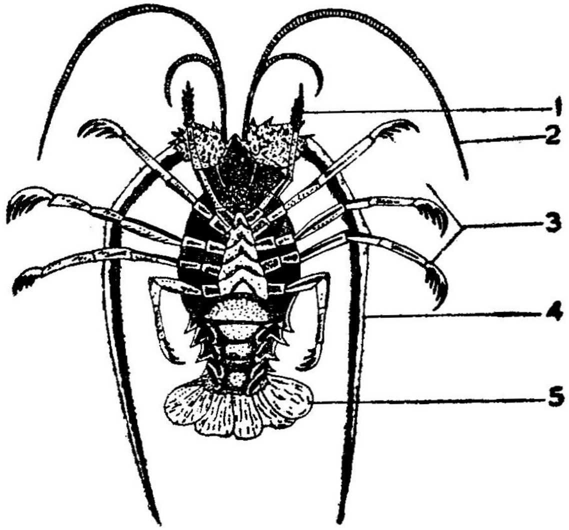
படம் 58—பாலினியூரஸ் - மேற்புறத் தோற்றம்

1. நுண் உணர்கொம்பு; 2. கண்; 3. உணர்கொம்பு; 4. தலை மார்புப் பகுதி; 5. வயிற்றுப் பகுதி; 6. டெல்சன்.

மிடத்தைக் குறிக்கிறது. பக்கங்களில் இந்தப் பகுதி இரண்டு நீள் வாட்ட வரிப்பள்ளங்களான இதயச்செவுள் வரிப் பள்ளங்களால் (cardio-branchial grooves) வரையறுக்கப்பட்டுள்ளது. முன் புறத்தில் முதுகுப்புறக் கேடயத்திற்கு மேற்புறத்தில் ஓரிணைக் கண்கள் இருக்கின்றன. ஒவ்வொரு கண்ணும் இரண்டு கண்டங்களால் ஆன ஓர் அசையக்கூடிய காம்பைப் பெற்றுள்ளது.

இணையுறுப்புகள் (Appendages)

உடலிலுள்ள ஒவ்வொரு கண்டமும் ஓர் இணையுறுப்பை வயிற்றுப்பக்கத்தில் கொண்டுள்ளது. இணையுறுப்புகளும் கைட்டின் உறையால் ஆகி, பல கண்டங்களால் ஆனவை. இணையுறுப்புகளின் கண்டங்கள், கணுக்கள் (podomeres) என அழைக்கப்படும். இணையுறுப்பின் அமைப்புக் கடல் இறாலில் உள்ளதுபோல் அமைந்துள்ளது.



படம் 59—பாலினியூரஸ் - கீழ்ப்புறத் தோற்றம்

1. கீழ்த்தாடை; 2. நுண் உணர்கொம்பு; 3. நடைக் கால்கள்; 4. உணர்கொம்பு; 5. டெல்சன்.

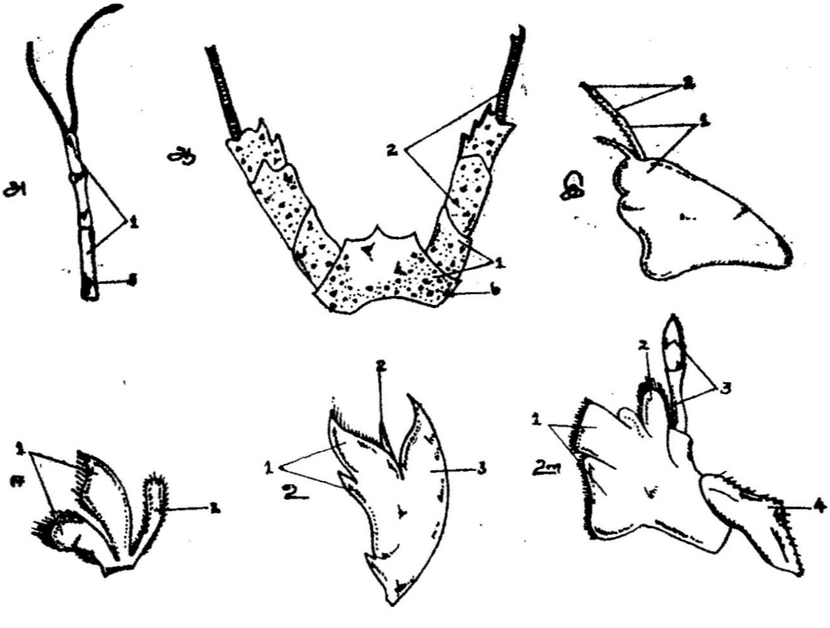
தலை மார்புப் பகுதியின் இணையுறுப்புகள்

தலைமார்புப் பகுதியிலுள்ள மொத்தம் 13 கண்டங்களுக்கு எதிராக 13 இணையுறுப்புகள் உள்ளன. இதில் ஐந்து சோடி இணையுறுப்புகள் தலை இணையுறுப்புகளாகும். மீதி உள்ள எட்டுச் சோடி இணையுறுப்புகள் மார்பு இணையுறுப்புகளாகும்.

தலை இணையுறுப்புகள்

1. **நுண் உணர்கொம்புகள் :** இவைகள் தலையின் முனையில் பக்கத்திற்கு ஒன்றாகக் கண் காம்புகளின் அடிப்பகுதியில் காணப்படுகின்றன. ஒவ்வொரு நுண் உணர்கொம்பும் அடிக்கணுவில்

மூன்று கணுக்களையும், ஒரு சோடி பல இணைப்புகளையுடைய நீள் இழையையும், உட்புறத்தில் ஒரு பெரிய கணுவையும் பெற்றுள்ளது. அடியிலுள்ள கண்டம் மிகப் பெரியது. இதன் முன்புற இறுதியில் முதுகுப்புறத்தில் அதன் பக்கத்திலுள்ள சமன் செய்யும் உறுப்பைப் பெற்றுள்ளது. ஒரு சாதாரண இணையுறுப்போடு இந்த நுண் உணர்கொம்பின், உருவம் ஒத்த பண்பு ஐயப்பாட்டிற்குரியது (படம் 60–அ).



படம் 60—அ, ஆ, இ, ஈ, உ, ஊ—பாலினியூரஸ் - இணையுறுப்புகள்

அ. நுண் உணர்கொம்பு; ஆ. உணர்கொம்பு; இ. கீழ்த்தாடை; ஈ. முதல் மேல் தாடை; உ. இரண்டாம் மேல்தாடை; ஊ. முதல் மேல் தாடைக்கால். 1. அடிக்கணு; 2. உட்கணு; 3. புறக்கணு; 4. மேல்கணு; 5. சம உணர்வுப்பை; 6. பச்சைச் சுரப்பித் துளை.

2. **உணர்கொம்பு:** ஒவ்வோர் உணர்கொம்பும் இரண்டு கண்டங்களையுடைய அடிக்கணுவைப் பெற்றுள்ளது. இரண்டு பக்கங்களிலும் உள்ள அடிக்கண்டங்களும் ஒன்று சேர்ந்துள்ளன. இந்த ஒன்று சேர்ந்த அடிக்கண்டத்தின் பக்கங்களில் ஒரு சிறிய பாப்பில்லாவின் அல்லது முகிழ்களின் மேல் அதன் பக்கங்களிலுள்ள கழிவு நீக்க உறுப்பான பச்சைச் சுரப்பியின் துளைகள் காணப்படுகின்றன. உட்கணு, ஒரு நீண்ட, பல கணுக்களால்

ஆன மெல்லிழையாலும், இரண்டு அடித்தட்டுகளாலும் ஆக்கப் பட்டுக் கடைசிக் கண்டத்தில் இணைக்கப்பட்டு இருக்கிறது. புறக் கணு கிடையாது (படம் 60–ஆ).

3. **அரைதாடைகள் :** ஒவ்வோர் அரைதாடையும் மூன்று கண்டங்களால் ஆன ஓர் உணர் நீட்சி அல்லது பால்ப் என்ற உறுப்பைக் கொண்ட கடினமான தட்டுப் போன்ற உறுப்பாகும். இந்தக் கடினமான தட்டும், பால்ப்பின் அடிக்கண்டமும், அடிக் கணுவாகிறது. உட்கணு மீது உள்ள பால்ப்பின் இரண்டு கண் டங்களைக் கொண்டுள்ளது. புறக்கணு கிடையாது (படம் 60–இ).

4. **முதல் துருவுதாடை :** அடிக்கணுவின் இரண்டு கண்டங் களும் தட்டையாகவும் நுனியில் முள் மயிர்களை (Bristles) உடைய தாடை அடிப்பகுதியையும் (Gnathobase) கொண்டுள்ளது. உட் கணு மிருதுவான உரோமங்களைக் கொண்டுள்ள ஒரு தட்டை யான தட்டைக் கொண்டுள்ளது. புறக்கணு கிடையாது (படம் 60–ஈ).

5. **இரண்டாம் துருவுதாடை:** அடிக்கணு இரண்டு கண்டங் களைக் கொண்டுள்ளது. இவைகள் மெல்லிய தட்டுகளாகும். தட்டுகளின் உள் முனைகள் மிருதுவான உரோமங்களைக் கொண் டுள்ளன. உட்கணு சிறியது. கண்டங்கள் இல்லாதது. புறக் கணு பெரியது. தட்டுப் போன்ற படகுத்தாடையைக் (Scapho-gnathite) கொண்டுள்ளது (படம் 60-உ).

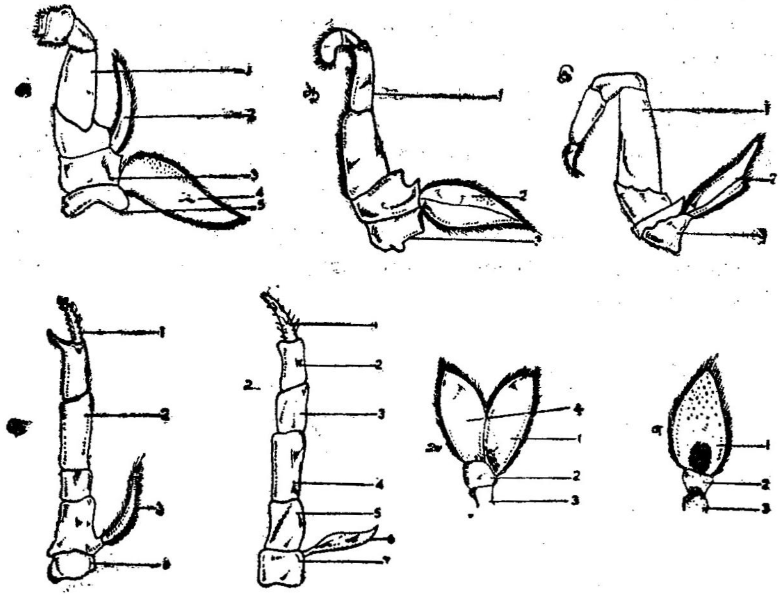
மார்பு இணையுறுப்புகள்

1. **முதல் இணை மேல் தாடைக் கால்கள் :** அடிக்கணுவின் இரண்டு கண்டங்கள், மெல்லிய தட்டுகளாக அமைந்துள்ளன. இவைகளின் உள்முனைகள் மெல்லிய இழை அல்லது நுண் முட்களைக் (setae) கொண்டுள்ளன. உட்கணு சிறிய தட்டை யான தட்டாக அமைந்துள்ளது. இதன் உள் கோடுகளில் மெல்லிய உரோமங்கள் உள்ளன. புறக்கணு பெரியது. பல இணைப்புகளால் ஆனது. சவ்வால் ஆன மேல் கணு உள்ளது (படம் 60–ஊ).

2. **இரண்டாம் இணை மேல் தாடைக் கால்கள் :** அடிக்கணு இரண்டு கண்டங்களால் ஆனது. உட்கணு ஐந்து கண்டங் களாலும், புறக்கணு ஒரு பெரிய, பல இணைப்புகளால் ஆகிய பால்ப்பையும் அல்லது மேல் தாடைக்கால் உணரியையும் கொண் டுள்ளது (படம் 61–அ).

3. **மூன்றும் இணை மேல் தாடைக் கால்கள் :** இது இரண்டாம் இணை மேல் தாடைக்கால்களை ஒத்துள்ளது. ஆனால், இது

தடித்தும், பெரியதாகவும் உள்ளது. புறக்கணு கிடையாது. மேல்கணு உள்ளது (படம் 61–ஆ).



படம் 61—பாலினியூரஸ் இணையுறுப்புகள்

அ. இரண்டாவது மேல் தாடைக்கால்

1. உட்கணு; 2. புறக்கணு; 3, 5. அடிக்கணு; 4. மேல்கணு.

ஆ. மூன்றாவது மேல் தாடைக்கால்

1. உட்கணு; 2. மேல்கணு; 3. அடிக்கணு.

இ. நடைக்கால்

1. உட்கணு; 2. மேல்கணு; 3. அடிக்கணு.

ஈ. பெண் உயிரியின் ஐந்தாவது நடைக்கால்

1. டேக்டைலஸ் அல்லது விரல்கணு; 2. உட்கணு; 3. மேல்கணு; 4. அடிக்கணு.

உ. ஆண் உயிரியின் ஐந்தாவது நடைக்கால்

1. விரல்கணு; 2. புரோபோடஸ்; 3. கார்பஸ்; 4. மீரஸ்; 5. இஸ்கியம்; 6. மேல்கணு; 7. அடிக்கணு.

ஊ. பெண் உயிரியின் முதல் நீந்தும் கால்

1. புறக்கணு; 2, 3. அடிக்கணு; 4. உட்கணு.

எ. ஆண் உயிரியின் நீந்தும் கால்

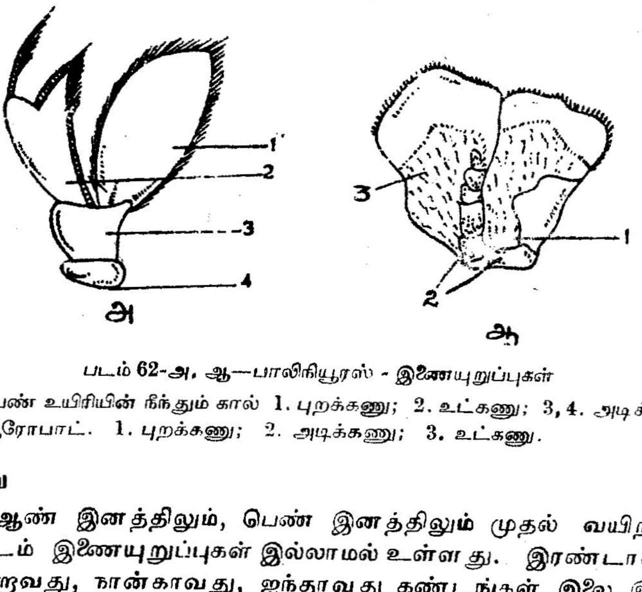
1. உட்கணு; 2, 3. அடிக்கணு.

ஐந்து இணை நடைக்கால்கள்

இவை மீதியுள்ள ஐந்து மார்புக்கண்டங்களின் இணை உறுப்புகளாகின்றன. இவைகளில் புறக்கணு கிடையாது. ஆனால், செவுள்களையும், மேல் கணுக்களையும் கொண்டுள்ளன.

ஒவ்வொரு நடைக்காலும் இரண்டு கண்டங்களால் ஆகிய அடிக் கணுவையும் ஐந்து கண்டங்களால் ஆகிய உட்கணுவையும் கொண்டுள்ளது. உட்கணுவின் கண்டங்கள் அடியிலிருந்து இஸ்கியம் (Ischium), மேல் தொடைக்கணு (merus), மணுக்கட்டுக் கணு (Carpus), முன்கணு (Propodus), விரல்கணு (dactylus) என்று அழைக்கப்படுகின்றன. பாலினியூரஸில் அடிக்கணுவும் (basipodite) இஸ்கியமும் சேர்ந்துள்ளன. ஆணின் கால்கள் இடுக்கிகள் இல்லாதவை. பெண்ணின் கடைசிக் கால் இடுக்கி உள்ளதாகும்.

ஆண் பாலினியூரஸின் கடைசி நடைக்கால்களின் அடிக் கண்டத்தில் இனப்புழை அமைந்துள்ளது. பெண்ணில் இனப் புழை மூன்றும் நடைக்கால்களின் அடிக் கண்டத்தில் உள்ளது (படம் 61–இ, ஈ, உ).



படம் 62-அ, ஆ—பாலினியூரஸ் - இணையுறுப்புகள்

அ. பெண் உயிரியின் நீந்தும் கால் 1. புறக்கணு; 2. உட்கணு; 3, 4. அடிக்கணு. ஆ. யூரோபாட். 1. புறக்கணு; 2. அடிக்கணு; 3. உட்கணு.

வயிறு

ஆண் இனத்திலும், பெண் இனத்திலும் முதல் வயிற்றுக் கண்டம் இணையுறுப்புகள் இல்லாமல் உள்ளது. இரண்டாவது, மூன்றாவது, நான்காவது, ஐந்தாவது கண்டங்கள் இலை இணை யுறுப்புகளைக் (foliaceous appendage) கொண்டுள்ளன. சாதாரண மாக இவை பெண்ணில் இரட்டைக் கிளையாக அமைந்துள்ளன. முதல் நீந்தும் காலின் உட்கணு இலை போன்று பெரியதாய் உள்ளது. மற்ற நீந்தும் கால்களின் உட்கணு முகடுகள் கொண் டது. ஆணில் உட்கணு கிடையாது (படம் 61–ஊ, எ).

டெல்சன் ஒரு சோடி இணையுறுப்புகளைக் கொண்டுள்ளது. இவை பெரியவையாக உள்ளன. இது வால் துடுப்பை உண்டு பண்ணுகிறது (படம் 62–அ, ஆ).

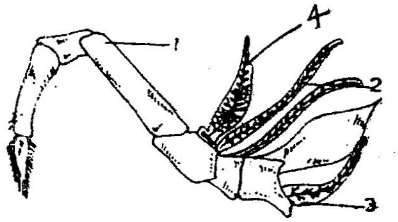
பாலி நியூரலின் செவுள் குறியீடு (படம் 63)

இணையுறுப்புகள்	கால் செவுள்கள்	இணைப்புத் தோல் கசெவுள்கள்	பக்கச் செவுள்கள்	மேற் கணுக்கள்	மொத்தம்	
					செவுள்கள்	மேற் கணுக்கள்
முதல் தாடைக்கால்	0	0	0		0	1
இரண்டாம் தாடைக்கால்	1	2	0	1	3	1
மூன்றும் தாடைக்கால்	1	2	0	1	3	1
முதல் நடைக்கால்	1	2	0	1	3	1
இரண்டாம் நடைக்கால்	1	2	1	1	4	1
மூன்றும் நடைக்கால்	1	2	1	1	4	1
நான்காம் நடைக்கால்	1	2	1	1	4	1
ஐந்தாம் நடைக்கால்	1	0	0	0	1	0
மொத்தம்	7	12	3	7	22	7

சீரண கழிவுநீக்க, நரம்புமண்டலங்கள் இருலில் உள்ளவை போன்றே பொதுவாக ஒத்திருக்கின்றன.

இனப்பெருக்க உறுப்புகள் : பால்கள் வேறுபட்டவை. ஆணில் ஒரு சோடி விந்துச் சுரப்பிகள் உள்ளன. அவை இரு நீள்பகுதி களாக அமைந்திருக்கின்றன. அவை ஒரு குறுக்கு இணைப்பால் ஒன்று சேர்க்கப்பட்டிருக்கின்றன. அதன் தோற்றம் ஆங்கில எழுத்தான 'H' போன்றுள்ளது. ஒவ்வொரு விந்துச் சுரப்பியின் பின்பகுதியிலிருந்தும் ஒரு விந்து நாளம் எழுகின்றது. விந்து நாளம் சுருளாக அமைந்து பின்பு விந்துப்பையாகக் கடைசி நடைக்கால் அடிப்பகுதியில் வெளியே திறப்பதற்கு முன்பு விரி வடைகிறது.

பெண்ணில் ஒரு சோடி அண்டச் சுரப்பிகள் உள்ளன. அவை ஒரு சோடி மெல்லிய குழாய்களாக நீள்வாட்டத்தில் நீண்டும், நடுவில் ஒன்று சேர்க்கப்பட்டும் இருக்கின்றன. ஓர் அண்ட நாளம் ஒவ்வோர் அண்டச்சுரப்பியில் இருந்து தொடங்கி மூன்றாவது நடைக்காலின் அடிப்பகுதியில் திறக்கின்றது.



படம் 63—பாலினியூரஸ் இணையுறுப்பு - செவுள்களுடன் கூடிய ஒரு சாதாரண இணையுறுப்பு
1. கால்; 2. இணைப்புச் செவுள்; 3. கால் செவுள்; 4. பக்கச் செவுள்.

வளர்ச்சியில் ஒரு தனித்து நீந்தக்கூடிய லார்வா நிலையான ஃபில்லோசோமா (Phyllosoma) இருக்கின்றது.

4. நண்டு (Crab)

பெரும்பாலான நண்டுகள் கடலில் வாழ்கின்றன. நன்னீர் நிலைகளிலும் இவை காணப்படும். சில கடல் நண்டுகளால் நீரிலும் நிலத்திலும் வாழ முடியும். ஆனால், சில நண்டுகள் நீரில் மட்டுமே வாழ முடியும்.

நண்டுகள் அவற்றின் உருவ அமைப்பில் வேறுபடுகின்றன. சில நண்டுகள் உருவில் சிறியனவாகவும், சில பெரியனவாகவும் இருக்கின்றன. சில 18 அங்குலம் நீளமும், 12 அங்குலம் அகலமும் உடையனவாக இருக்கின்றன. உதாரணம்: ஜப்பானிய சிலந்தி நண்டு (Japan's Spider Crab).

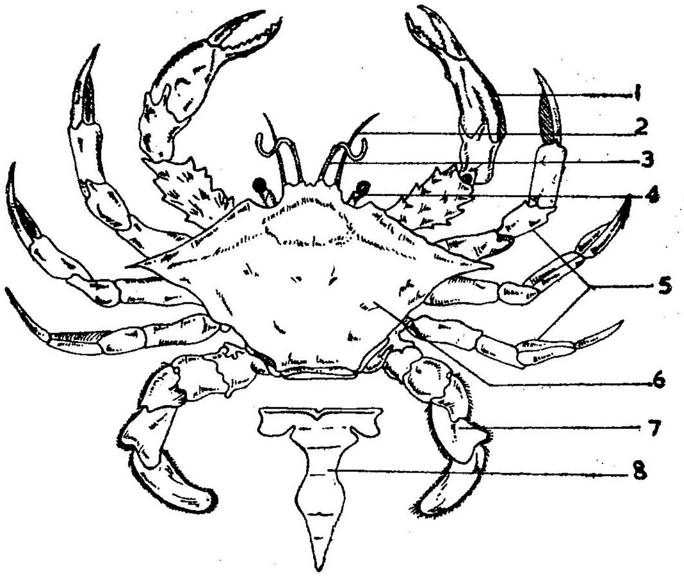
நண்டு, அதன் உறவினங்களான க்ரேமீன் லாப்ஸ்டர் போன்றவற்றை ஒத்திருப்பினும் அவற்றிலிருந்து கீழ்க்காணும் அமைப்பில் வேறுபட்டிருக்கின்றது.

நண்டின் வயிற்றுப்பகுதி சிறியதாக அமைந்திருக்கின்றது. ஆண் நண்டில் வயிற்றுப்பகுதி குறுகியும் பெண் நண்டில் அது அகன்று, உருண்டையாகவும் அமைந்திருக்கின்றது. க்ரேமீன்,

லாப்ஸ்டர் போன்றவற்றில் உள்ளது போல் நண்டிலும் உணர் கொம்புகள், கண்காம்புகள், தாடைகள், 5 சோடி நடைக்கால்கள், ஓடு போன்றவை உள்ளன.

புறத்தோற்றம்

நண்டின் உடல் தட்டையாகவும், நீளமற்றும், கண்டங்கள் கொண்டதாகவும் அமைந்திருக்கின்றது. கைட்டின் என்ற கடினமான பாகம் உடலை மூடிப் புறச்சட்டகமாக அமைந்திருக்-



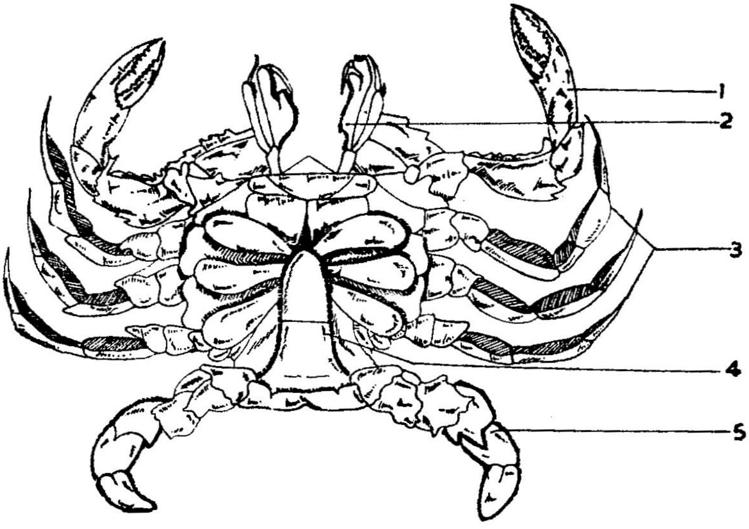
படம் 64—ஆண் நண்டு - மேற்புறத் தோற்றம்
வயிறு தனியாகக் காண்பிக்கப்பட்டிருக்கிறது.

1. இடுக்கிக்கால்; 2. உணர்கொம்பு; 3. நுண் உணர்கொம்பு; 4. கண்; 5, 7. கால்கள்; 6. காரபேஸ் அல்லது முதுகுப்புற கேடயம்; 8. வயிறு.

கின்றது. இதன் உடலில் ஐந்து கண்டங்களையுடைய தலைப் பகுதி, எட்டுக் கண்டங்களையுடைய மார்புப்பகுதி, ஆறு கண்டங்களையுடைய வயிற்றுப்பகுதி போன்ற மூன்று பகுதிகள் உள்ளன. தலைப்பகுதியும் மார்புப் பகுதியும் இணைந்து தலை மார்புப் பகுதியாக (Cephalothorax) அமைந்திருக்கின்றது. உடலைக் காரபேஸ் (carapace) அல்லது முதுகு ஓடு என்னும் புறச் சட்டகம் பாதுகாக்கின்றது.

முதுகுச்சட்டகம் மேற்பகுதியாலும், மார்புச் சட்டகம் உடலின் கீழ்ப்பகுதியிலும் காணப்படுகின்றன. இவற்றைப் பக்கத்தகடு

இணைக்கின்றது). அடிப்பகுதியில் மார்புச் சட்டகமும் பக்கத் தகடும் இணையும் இடத்தில் இணையுறுப்புகள் அமைந்துள்ளன. முதுகுச் சட்டகத்தையும் மார்புச் சட்டகத்தையும் இணைக்கும் பக்கத்தகடு அல்லது விலாத்தகடு இரு பக்கங்களிலும் நீண்டிருக்கும். ஆனால், இறாலில் இது பக்கங்களில் கீழ் நோக்கியபடி அமைந்துள்ளது (படம் 64).



படம் 65—ஆண் நண்டின் கீழ்ப்புறத் தோற்றம்

1. இடுக்கிக் கால்; 2. மேல்தாடைகால்; 3. 5. கால்கள்; 4. வயிறு.

உடலின் அகலம் அதிகமாக இருக்கின்ற காரணத்தால் நண்டின் மார்புத்தகடு க்ரேமீனின் மார்புத்தகடைவிடச் சுலபமாக வேறுபடுத்த உதவுகிறது. நுண் துருவுதாடையிலிருந்து இரண்டாவது தாடைக்கால் கண்டங்கள் வரை ஒன்றாக இணைந்து ஒரு முக்கோணப் பகுதியாகிறது. வாய்க்கு முன்னால் அமைந்துள்ள தட்டுக்கு எப்பிஸ்டோம் (Epistome) என்று பெயர். இது அரைதாடை, உணர்கொம்பு இவைகளின் மார்புத் தகட்டைக் குறிக்கிறது. இதிலிருந்து ஒரு மேட்டுப்பகுதி, மைய தலைக்கூர் நீட்சிப் பல் வரை நீண்டுள்ளது. இது நுண் உணர்கொம்புகள் அமைந்திருக்கும் இரண்டு குழிகளைத் தனித்தனியே பிரிக்கிறது. இரண்டு இணைப்புகளால் இணைக்கப்பட்ட ஒரு கண்காம்பு மையக் கோட்டுக்கு அருகிலிருந்து தோன்றுகிறது.

வயிற்றுப்பகுதி தட்டையான மடிப்பாகக் குறைக்கப்பட்டு மார்புத் தகட்டோடு நெருங்கி அமைந்துள்ளது. வயிற்றுப்பக்க குயூட்டிக்கிள் மெல்லியதாக அமைந்துள்ளது. பெண் நண்டில் இது அகலமாக உள்ளது. ஆண் நண்டில் அகலம் குறைவாகவும் மூன்று முதல் ஐந்து வரை உள்ள கண்டங்கள் இணைந்தும் காணப்படுகின்றன (படம் 65).

புறத்துவாரங்கள்

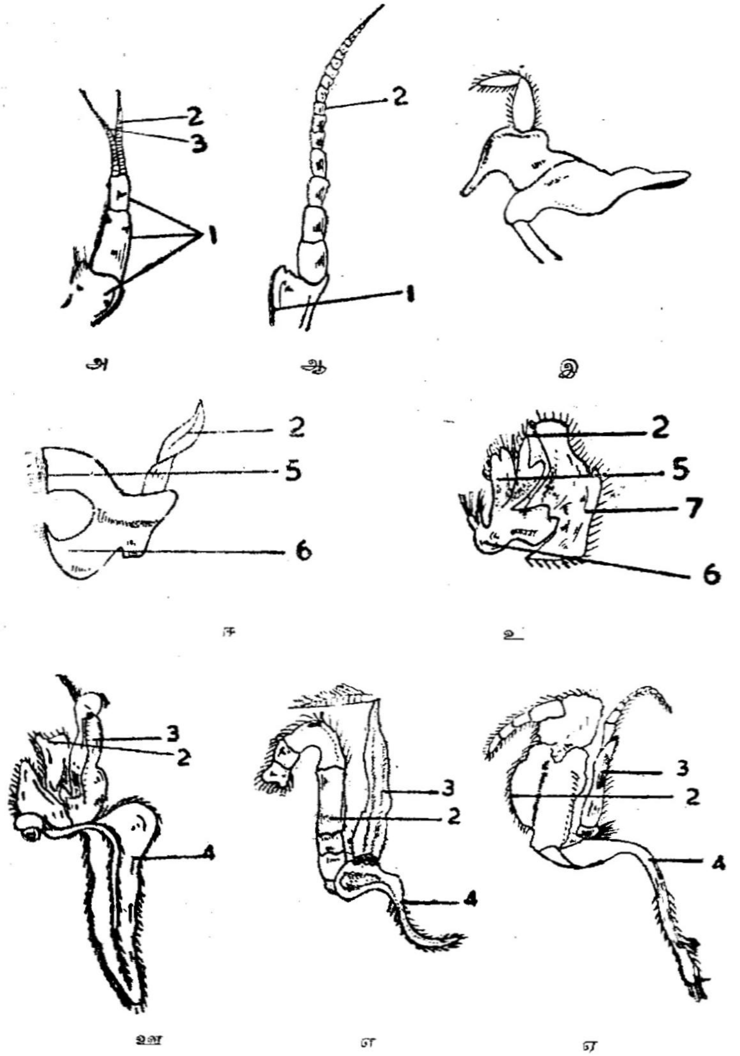
நண்டின் உடலில் காணப்படும் புறத் துவாரங்களாவன. வாய், மலவாய், கழிவு நீக்கத் துவாரங்கள்-இனப்பெருக்கத் துவாரங்கள் முதலியனவாகும். வாய், தலைப்பகுதியின் கீழ்ப் பக்கத்தில் தாடைகளுக்கு இடையில் காணப்படுகிறது. மலத் துவாரம் டெல்சனின் அடிப்பகுதியில் காணப்படுகிறது. பக்கத்திற்கு ஒன்று வீதம் இரண்டு கழிவு நீக்கத் துவாரங்கள் ஒவ்வோர் உணர்கொம்பின் அடிப்பகுதியில் இருக்கின்றன. இக் கழிவுநீக்கத் துவாரங்கள் ஒவ்வொன்றும் ஒரு துளை மூடியால் (operculum) மூடப்பட்டுள்ளது. ஆண் நண்டில் காணப்படும் இனப்பெருக்கத் துவாரம், கடைசி இணை நடைக்கால்களின் அடிப்பகுதியில் பக்கத்திற்கு ஒன்ருகக் காணப்படுகின்றது. பெண்நண்டில் இனப்பெருக்கத் துவாரங்கள் ஆருவது மார்புக் கண்டத்தின் மார்புச் சட்டகத்தில் காணப்படுகின்றன.

இணையுறுப்புகள்

அமைப்பில் நண்டின் இணையுறுப்புகளை இருலின் இணையுறுப்புகளை ஒத்திருக்கின்றன. தலையில் ஐந்து இணையுறுப்புகளும், மார்பில் எட்டு இணையுறுப்புகளும் இருக்கின்றன. வயிற்றுப்பகுதி ஆண் நண்டிலும் பெண் நண்டிலும் வேறுபடுகின்றன. ஆண் நண்டில் இரண்டு இணையுறுப்புகளும், பெண் நண்டில் நான்கு இணையுறுப்புகளுமாக அமைந்திருக்கின்றன.

தலை இணையுறுப்புகள்

1. **நுண் உணர்கொம்புகள் :** இவைகளில் பல கணுக்களாலான சிறிய நீள் இழைகள் உள்ளன. இவைகள் உள்ளே மடித்து வைத்துக்கொள்ளத்தக்க குழிகளைப்பெற்றுள்ளன. நுண் உணர் கொம்புகள் தலையின் முன் முனையில் பக்கத்திற்கு ஒன்ருக அமைந்துள்ளன. அடிக்கணு மூன்று கணுக்களால் ஆனது. புறக்கணுவும், உட்கணுவும் நீள் இழைகளாக உள்ளன (படம் 66-அ).



படம் 66—நண்டு - அ முதல் உ வரை தலை இணையுறுப்புகள்
ஊ, எ, ஏ - I, II, III மேல் தாடைக்கால்கள்.

அ. நுண் உணர்கொம்பு : 1. அடிக்கணு; 2. உட்கணு; 3. புறக்கணு.
ஆ. உணர்கொம்பு : 1. அடிக்கணு; 2. உட்கணு.
இ. கீழ்த்தாடை.
ஈ. முதல் மேல்தாடை : 2. உட்கணு; 5. பேசிஸ்; 6. காக்சா.
உ. 2-வது மேல்தாடை : 2. உட்கணு; 5. பேசிஸ்; 6. காக்சா 7. படகுத்தாடை.
ஊ, எ, ஏ : 2. உட்கணு; 3. புறக்கணு; 4. மேல்கணு.

2. உணர்கொம்புகள்: இது இரண்டாவது தலை இணையுறுப்பாகும். இவற்றில் ஒரு சிறிய நீள் இழை உள்ளது. இதில் புறக்கணு கிடையாது. பச்சைச் சுரப்பியின் (Antennary or green gland) துளையின் மேலுள்ள ஒரு சிறிய துளை மூடி (Operculum) இதன் காக்சா கணுக்களைக் (coxapodite) குறிக்கிறது (படம் 66-ஆ).

3. கீழ்த்தாடைகள்: இதன் கடிக்கும் ஓரப்பகுதிகள் பற்கள் இல்லாமல் இருக்கின்றன. இதில் பால்ப் வலிமையாகவும், இதன் மூன்று இணைப்புகளில் முதல் இரண்டு இணைந்துமுள்ளன (படம் 66-இ).

4. மேல்தாடைகள்: இது நான்காவதும் ஐந்தாவதுமான கடைசித்தலை இணையுறுப்பும் ஆகும். இதன் அடிக்கணு இரண்டாகப் பிளந்து தாடையடிகள் என்ற வாயுறுப்பாக அமைந்துள்ளது. இவற்றின் புறப்பரப்பில் நுண் முள் உரோமங்கள் காணப்படுகின்றன (படம் 66-ஈ).

இரண்டாம் மேல்தாடையில் அடிக்கணு இலை போன்ற நான்கு பிரிவுகளைக்கொண்ட தாடையடிகளாக அமையப் பெற்றுள்ளது. புறக்கணு படகுத்தாடை அல்லது ஸ்கேபோக்நாதைட் என்னும் அகன்ற பகுதியாக உள்ளது. இது செவுள் அறையின் புறவழிக்குச் சரியாகப் பொருத்தப்பட்டுள்ளது (படம் 66-உ).

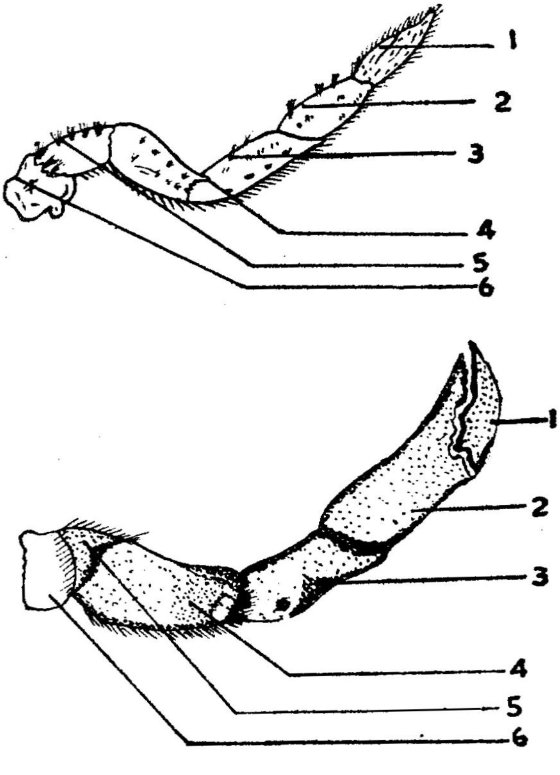
மார்பு இணையுறுப்புகள்

மார்பின் எட்டுக் கண்டங்களில் இவ்விணையுறுப்புகள் காணப்படுகின்றன. முதல் மூன்று கண்டங்களிலுள்ள மூன்று இணை இணையுறுப்புகள் மேல் தாடைக்கால்கள் என்றும் மற்ற ஐந்து கண்டங்களின் ஐந்து இணையுறுப்புகள் நடைக்கால்கள் என்றும் அழைக்கப்படுகின்றன.

மேல் தாடைக்கால்களின் மேல் கணுக்கள் (epipodites) ஒரு நீண்ட குறுகிய தாடைச் செவுள்களாக அமைந்துள்ளன. இத் தாடைச் செவுள்கள் நுண்முள் உரோமங்கள் அமையப்பெற்றுச் செவுள்களைச் சுத்தப்படுத்த உதவுகிறது. புறக்கணுவின் நீள் இழைகள் உள் பக்கமாக மடிந்தும், உள் கணுவின் முதல் கணு முனையில் அகன்றும் இது சுவாச நீரோட்டத்தின் வெளித்துளைக்கு வரம்பாக (எல்லையாக) அமைந்துள்ளது. மூன்றாவது இணை மேல் தாடைக்கால் மிகவும் அகலமானது. இது கீழிருந்து வாய்ப் பகுதியை மூடிக்கொண்டு அமையப்பெற்றுள்ளது (படம் 66-ஊ, எ, ஏ).

இணை நடைக்கால்கள்

இவைகளில் புறக்கணு கிடையாது. வலிமையான உட்கணு டாக்டைலஸ், புரோபோடஸ், மீரஸ், இஸ்கியம், பேசிஸ், காச்சா (அண்மைக்கணு) என்ற கணுக்களையுடையது. அடிக்கணுவும்



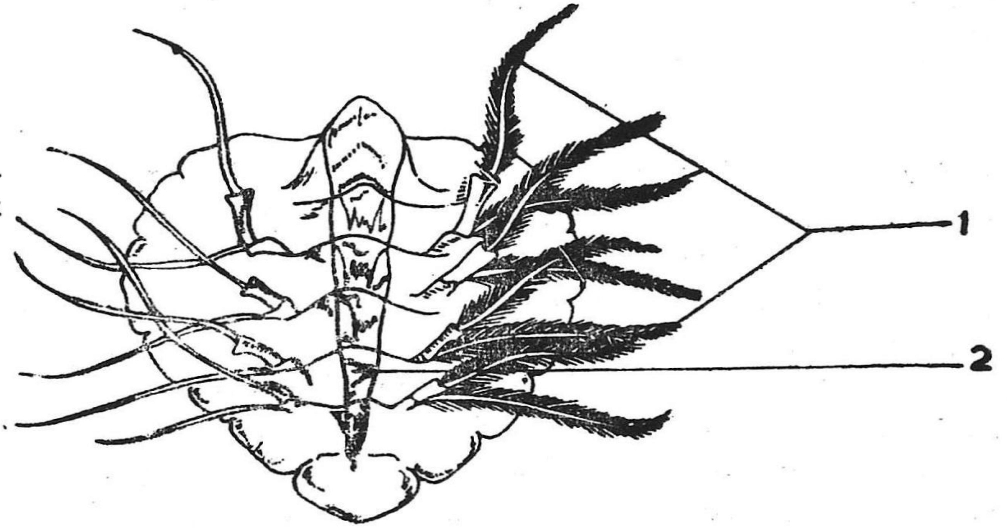
படம் 67—நண்டு - நடைக்கால், இடுக்கிக்கால்
1. டாக்டைலஸ்; 2. புரோபோடஸ்; 3. மீரஸ்; 4. இஸ்கியம்;
5. பேசிஸ்; 6. காக்சா (அண்மைக்கணு).

(basipodite) இஸ்கியோ-போடைட்டும் (ischiopodite) இணைந்துள்ளன. முதலாவது இணை நடைக்கால்கள் இடுக்கிக்கால்கள் என்று அழைக்கப்படும். இவற்றின் நுனியில் காணப்படும் பகுதி சாமணம் போன்று இடுக்கிகளாக அமைந்து அவை உணவை இறுகப் பற்றிக்கொள்ள உதவுகின்றன. இந்த முதலாவது இணை நடைக்கால் மற்ற எல்லாவற்றையும்விட அளவில் பெரியதாகும். மற்ற இணை நடைக்கால்கள் எல்லாம் இடுக்கிகள் இல்லாமல்

காணப்படுகின்றன. இத்தன்மையில் இது கரேமீனிலிருந்து வேறுபடுகிறது (படம் 67).

வயிற்று இணையுறுப்புகள்

வயிற்று இணையுறுப்புகள் நீந்தும் கால்கள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. பெண் நண்டின் நான்கு இணை நீந்துகால்களும் இரண்டாவது, மூன்றாவது, நான்காவது, ஐந்தாவது வயிற்றுக்



படம் 68—நண்டு - வயிற்று இணையுறுப்புகள்
1. செவுள்கள்; 2. நடுக்குடல்.

கண்டங்களில் அமையப்பெற்றுள்ளன. இவற்றின் சிறிய ஒரு இணைப்பால் ஆகிய அடிக்கணுவின் (protopodite) மேல் இரண்டு நீண்ட ஒரே அளவான கிளைகள் அல்லது ராமை (rami) நுண் முள் உரோமங்களுடன் அமையப்பெற்றுள்ளன. இந்த உரோமங்களின் அடித்தோல் (dermal) சுரப்பிகளினால் சுரக்கப்பட்ட மூடியால் முட்டைகள் ஒட்டிக்கொண்டிருக்கின்றன. ஆனால், ஆண் நண்டின் இரண்டு இணை நீந்து கால்கள் முதலிரண்டு வயிற்றுக்கண்டங்களில் அமையப் பெற்றிருக்கின்றன. இவ்விணையுறுப்புகள் ஒரு கிளை இணையுறுப்புகளாகும் (uniramous). இவை கலவியுறுப்பாகச் செயல்படும் விதத்தில் மாற்றமடைந்து விந்தணுக்களைச் செலுத்துவதில் பயன்படுகின்றன (படம் 68).

உணவு உண்ணும் முறை

நண்டு தன் உணவைத் தன்னுடைய இடுக்கிக கால்களால் பிடித்துக் கீழ்த் தாடைகளுக்கு இடையில் செலுத்துகிறது. மேல் தாடை, கீழ்த்தாடை இவைகளின் கீழ்க் கணுக்கள், கூரிய மேலுதடு இவைகள் உணவை உள்ளே வாய்க்குள் தள்ளுகின்றன.

உடற்குழி (Body cavity)

நண்டின் உடற்குழியில் பைக்குழிவுகள் (sinuses) காணப்படு கின்றன. இப் பைக்குழிவுகளில் குருதி இருக்கின்ற காரணத்தால் குருதிப் பைக்குழிவுகள் எனப்படும். இவைகள் உறை தடுப்பு களால் (membranous partitions) பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. இக் குருதிப் பை குழிவுகளினுல் உடற் குழியானது பெரிதும் குறைக் கப்பட்டுக் குருதிக் குழியாக (Haemocoel) இருக்கின்றது. இனப் பெருக்கச் செல்கள் இக் குருதிக் குழியின் சுவர்களிலிருந்து தோன்றுது.

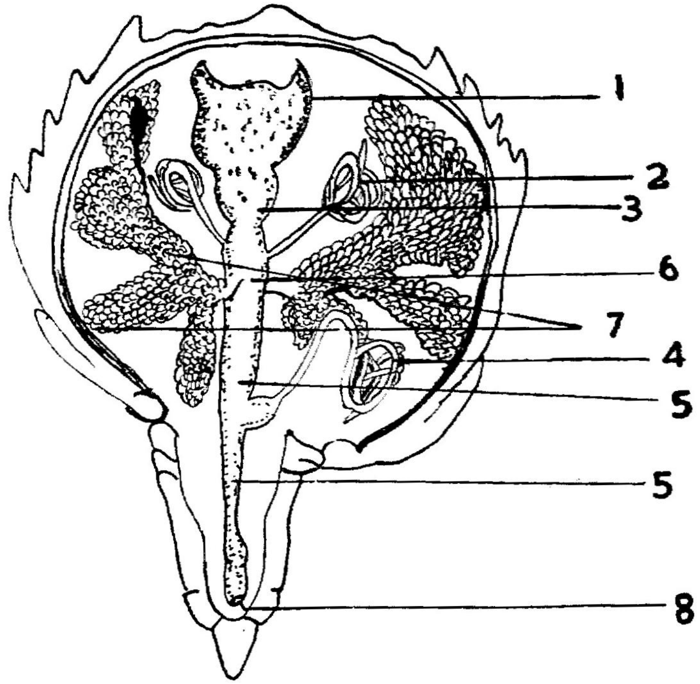
செரிமான மண்டலம்

நண்டின் செரிமான மண்டல உறுப்புகள் சாதாரணமாக க்ரேமீனை ஒத்திருக்கின்றன. உணவுப்பாதை, வாயிலிருந்து மலவாய் வரை நீண்டிருக்கிறது. இதை முன்குடல், நடுக்குடல், பின்குடல் என்று மூன்று பிரிவுகளாகப் பிரிக்கலாம். வாய், உணவுக்குழாய், இரைப்பை ஆகிய மூன்று உறுப்புகள் முன் குடல் பகுதியில் அடங்கியுள்ளன. பல செரிமானச் சுரப்பிகள் உணவுக் குழாயைச் சுற்றியிருக்கும் இணைப்புத்திசுக்களில் காணப் படுகின்றன. வாய்த்தாடையின் அடிப்பகுதியில் காணப்படும் சுரப்பிகளோடு உணவுக்குழாய்ச் சுரப்பிகளும் தொடர்ச்சியாகக் காணப்படுகின்றன. உணவுக்குழாயைத் தொடர்ந்து காணப் படுவது கார்டியாக் இரைப்பையாகும். அகன்ற பை போன்ற இஃது இரைப்பையின் முன்பகுதியாகும். பின்பகுதி சற்றுக் குறுகலாக அமைந்து பைலோரிக் இரைப்பை என அழைக்கப் படுகின்றது. கார்டியாக் இரைப்பையில் இரைப்பை அரைவைப் பற்கள் அமைந்திருக்கின்றன. பைலோரிக் இரைப்பையின் உட் சுவர் மடிந்து இருலில் இருப்பது போல் நான்கு மடிப்பிதழ்களாக இருக்கின்றன. முன் குடல் உணவை அசைபோடுவதற்கும் நெருக்குவதற்கும், வடிகட்டுவதற்கும் உதவுகிறது.

நடுக்குடல் பகுதி மிகவும் சிறியதாகும். இது பைலோரிக் இரைப்பையுடன் இணையுமிடத்தில் இரண்டு மேல்பக்கப் பிதுக்க நீட்சிகளைக் கொண்டுள்ளது. இந்தப் பிதுக்க நீட்சிகள் கார்டியாக் இரைப்பையின் பக்கங்களில் ஒரு சுருள் வடிவில் முடிவடை கின்றன. இந்தப் பிதுக்க நீட்சிகள் பைலோரிக் மூட்டுக்குழல் நீட்சிகள் அல்லது நடுக்குடல் மூட்டுக்குழல் நீட்சிகள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன.

பின்குடல் பகுதி, நடுக்குடல் பகுதியைத் தொடர்ந்து மலவாய்வரை நீண்டுள்ளது. பின்குடல் வயிற்றுப்பகுதிக்குள்

நுழைவதற்குச் சற்று மேலே மேல்பக்கமாக ஒரு நீண்ட குழாய் போன்ற சுருளைக் கொண்டிருக்கிறது. இதற்குப் பின்குடல் மூட்டுக்குழல் நீட்சி அல்லது மூட்டுக்குழாய் என்று பெயர் (படம் 69). வெண்மையான மஞ்சள் நிறமான கல்லீரல்-கணையம் என்ற சீரண நீர்ச்சுரப்பி தலை மார்புப் பகுதியில் காணப்படுகின்றது. இது நுண் குழாய்களின் மூலம் சீரண நீரை நடுக்குடல்



படம் 69—நண்டு - சீரண உறுப்புகள்

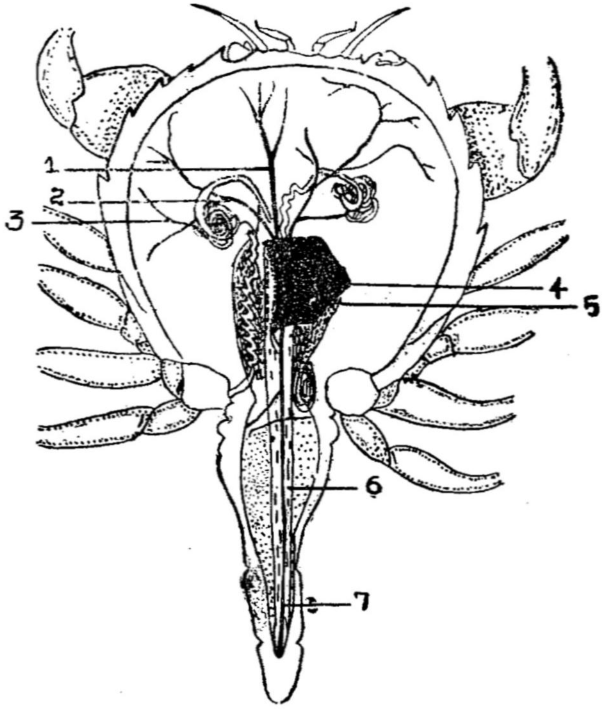
1. கார்டியாக் இரைப்பை; 2. பைலோரிக் பிதுக்க நீட்சி (நடுக்குடல் பிதுக்க நீட்சி); 3. பைலோரிக் இரைப்பை; 4. பின்குடல் பிதுக்க நீட்சி; 5. பின் குடல்; 6. நடுக்குடல்; 7. கல்லீரல் கணையம்; 8. மலவாய்த் துவாரம்.

பகுதியில் செலுத்துகின்றது. குடலின் உட்பக்கச் சுவரில் பல இணைப்புத் திசுக்கள் காணப்படுகின்றன. இந்தத் திசுக்களில் காணப்படும் சுரப்பிகளும், சீரண நொதியுள்ள நீரைச் சுரக்கின்றன. தாடைகளாலும் வயிற்று அரைவைப் பற்களாலும் உணவு நன்கு அரைக்கப்படுகின்றது. இவ்வுணவுப் பொருட்கள் சீரண நீர்களினால் உட்கிரகிக்கத்தக்கபடி மாற்றப்படுகின்றன. சீரண

மாகாத பொருட்கள் பின்குடலை அடைந்து மலவாய் வழியே வெளித் தள்ளப்படுகின்றன.

இரத்த ஓட்ட மண்டலம்

நண்டினுடைய இதயம் இதயச்சுற்றறையினுள் அமைந்துள்ளது. இதயத்தின் நிறம் வெண்மையாக உள்ளது. உடலினுள் மையத்தில் இதயம் உள்ளது. இதயத்தின் முன் பகுதியிலிருந்து ஐந்து தமனிகளும், பின் பகுதியிலிருந்து இரண்டு தமனி



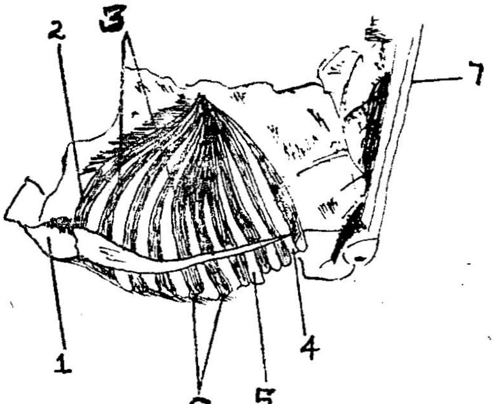
படம் 70—கார்சினஸ் மேஞஸ் - இரத்த ஓட்ட மண்டலம்
1. கண் தமனி; 2. உணர்கொம்புத் தமனி; 3. கல்லீரல் தமனி; 4. இதயம்; 5. ஆஸ்டியம்; 6. நடுக்குடல்; 7. வயிற்று மேல்தமனி.

களும் உடலின் பல பாகங்களுக்கு இரத்தத்தை எடுத்துச் செல்லுகின்றன. செவுள்களில் இரத்தம் சுத்தமாக்கப்பட்டு, அதாவது ஆக்ஸிஜனைப் பெற்று செவுள் இதயச்சிரைகளின் வழியாக இதயச்சுற்றறைக்கு வருகின்றது. அங்கிருந்து இதயத்தின் ஆஸ்டியங்கள் அல்லது பக்கத் துளைகளின் வழியே இதயத்தை அடைகின்

றது. இதயத்தை அடைந்த ஆக்ஸிஜன் நிறைந்த இரத்தம் தமனிகளினுல் உடலின் எல்லா உறுப்புகளுக்கும் எடுத்துச் செல்லப்படுகின்றது. உடல் உறுப்புகளில் இரத்தம் ஆக்ஸிஜனை இழந்து, ஆக்ஸிஜன் குறைந்த இரத்தமாகி, இரத்தப்பைக்குழிவு களுக்கு வந்து சேருகின்றது. அங்கிருந்து இரத்தம் உட்செல் செவுள் பைக்குழிவுகளைக் (afferent branchial sinuses) கடந்து, செவுள்களை அடைகிறது. செவுள்களில் இரத்தம் கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடை இழந்து ஆக்ஸிஜனைப் பெற்றுக்கொள்கிறது. இவ்வாறு சுத்தமடைந்த இரத்தம், செவுள்களில் இருந்து வெளிச்செல் செவுள் சிரைகளைக் (efferent branchial veins) கடந்து, செவுள் இதயச்சிரைகளின் வழியே மீண்டும் இதயத்தை அடைகின்றது (படம் 70).

சுவாச மண்டலம்

நண்டுகளின் செவுள் அறைகளில், செவுள்கள் சுவாச உறுப்பு களாக அமைந்துள்ளன. செவுள் அறைகள் பக்கத்திற்கு ஒன்ருக



படம் 71-அ—கார்சினஸின் செவுள் அமைப்பின் மேற்புறத் தோற்றம்

1. படகுத் தாடை; 2. இரண்டாவது மேல்தாடைக்காலின் இணைப்புச் செவுள்; 3. மூன்ருவது மேல்தாடைக்காலின் இணைப்புச் செவுள்; 4. இரண்டாம் பக்கச் செவுள்; 5. முதல் பக்கச் செவுள்; 6. இடுக்கிக்காலின் இணைப்புச் செவுள்; 7. வயிறு.

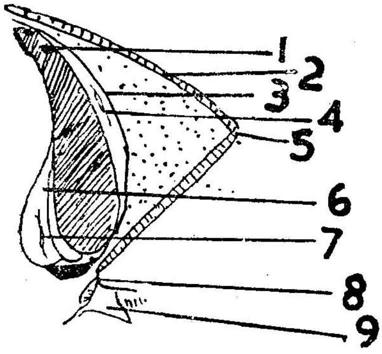
உடலின் இருபக்கங்களிலும் இருக்கின்றன. செவுள்கள் மார்பின் வெளிச் சுவரிலிருந்து வளர்ந்துள்ள நீட்சிகளாகும். செவுள்கள் இலைச்செவுள்களைப் போன்று உள்ளன. செவுளின் அச்சுத் தண்டு ஒவ்வொன்றின் இருபக்கங்களிலும் க்ரேமீனின் செவுள்

களைப் போல் அல்லாமல் நெருக்கமாக மெல்லிய ஒரு வரிசைத் தட்டுகள் அமைந்துள்ளன. மேல் கணுவின் அடிப்பகுதியில் வெளியே கால் செவுள்கள் உள்ளன. முதல் மேல் தாடைக் காலில், கால்செவுள்கள் அற்ற தாடைச்செவுள் (mastigobranch) இணைந்துள்ளன. நண்டின் செவுள் குறியீட்டைக் கீழ்க்கண்ட அட்டவணையின் மூலம் தெரிந்து கொள்ளலாம் (படம் 71-அ).

இணையுறுப்புகள்	கால் செவுள்கள்	முன் இணைப்புத் தோல் செவுள்	பின் இணைப்புத் தோல் செவுள்	பக்கச் செவுள்கள்	மேல் கணு அல்லது தாடைச் செவுள்கள்	கூடுதல்
முதல் மேல் தாடைக்கால்	—	—	—	—	(1)	(1)
2வது மேல் தாடைக்கால்	1	1	—	—	(1)	2+(1)
3வது மேல் தாடைக்கால்	1	1	1	—	(1)	3+(1)
முதல் நடைக்கால்	—	1	1	—	—	2
2வது நடைக்கால்	—	—	—	1	—	1
3வது நடைக்கால்	—	—	—	1	—	1
4வது நடைக்கால்	—	—	—	—	—	—
5வது நடைக்கால்	—	—	—	—	—	—
மொத்தம்	2	3	2	2	(3)	9+(3)

ஒவ்வொரு செவுள் அறையிலும் ஒன்பது செவுள்கள் இருக்கின்றன. அவற்றில் கால் செவுள்கள் இரண்டும், இணைப்புத் தோல் செவுள்கள் ஐந்தும், பக்கச் செவுள்கள் இரண்டும் ஆகும். தாடைச் செவுள்கள் அல்லது மேல் கணுக்கள் செவுள் அறையினுள் உள்ளன. முதல் சோடித் தாடைக்கால்களின் மேல் கணுக்கள் செவுள் அறையின் மேற்பகுதியில் செவுள்களுக்கு மேலேயும், இரண்டாவது, மூன்ருவது சோடித் தாடைக்கால்களின் மேல்

கணுக்கள் செவுள் அறையின் கீழ்ப்பகுதியில் செவுள்களுக்குக் கீழேயும் அமைந்துள்ளன. தாடைச்செவுள் அல்லது மேல் கணுக்களின் செயல் செவுள்களைச் சுத்தம் செய்வதாகும். செவுள் அறை முன்பகுதியில் குறுகி நீர் வெளியேறும் வழியாக (Exhalent passage) உள்ளது. நீர் வெளியேறும் வழியில் படகுத்தாடை (Scaphognathite) உள்ளது. இவ் வழி, முன்னால் உள்ள பெரிய துளைவரை செல்கிறது. படகுத்தாடை முன்னும் பின்னும் அசைவதனால் நீர் இத் துளை மூலம் வெளியேற்றப்படுகின்றது. நீரை உட்செலுத்தும் துளை (Inhalent opening) வழியாக நீர் உள்ளே கொண்டுவரப்படுகின்றது. மூன்றாவது தாடைக்காலின் காக்ஸாக் கணுவின் தட்டையான விளிம்பினால் இடுக்கிகளுக்கு



படம் 71-ஆ—கார்சினஸ் - செவுள் அறையின் வழியான குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றம்

1. மேல் செவுள் அறை; 2. பிராங்கியோ ஸ்டீசல் மடிப்பு; 3. உட்படலம்; 4. மேல்கணுவின் கடைப்பகுதி அல்லது தாடைச் செவுள்; 5. முன்பக்க விளிம்பு; 6. செவுள் கீழ் இடைவெளி; 7. தாடைச் செவுள்; 8. மார்புத் தகட்டின் நீட்சி; 9. காக்ஸாக் கணு.

முன்னால் உள்ள இத் துளை மூடப்படுகின்றது. இதனால் நீரோட்டம் கட்டுப்படுத்தப்படுகின்றது. இத் துளையினுள் நுழையும் நீர், நீரை வெளியேற்றும் வழிக்குச் செல்வது, முதல் தாடைக்காலின் மேல் கணுவின் அகன்ற அடிப்பகுதியினால் தடுக்கப்படுகின்றது. மேலும், இது நீரோட்டத்தைச் செவுள்களுக்கு அடியில் திருப்பிவிடுகின்றது. நீர், செவுள்களினூடே மேல் நோக்கிச் சென்று செவுள்களின் மேற்பகுதியை அடைந்து, நீர் வெளியேறும் வழியைச் சேருகின்றது. இவ்வாறு செவுள்கள் நன்றாக நீரினால் நனைக்கப்படுகின்றன. செவுள்களுக்கும் நீரோட்டத்திற்கும் இடையே வாயுமாற்றம் ஏற்பட்டுச் சுவாசித்தல் நடைபெறுகின்றது (படம் 71-ஆ)

கழிவு நீக்க மண்டலம் (Excretory System)

கழிவு நீக்க உறுப்புகள் மூன்று வகைகளாகும். அவைகள் (1) பச்சை அல்லது உணர்கொம்புச் சுரப்பிகள் (2) சீரணச் சுரப்பிகளிலுள்ள நொதிச்செல்கள் (Ferment cells) (3) செவுள் கழிவுறுப்புகள் என்பனவாகும். உணர்கொம்புச் சுரப்பிகள், தலையில் கண்குழிகளுக்குப் பின்னால் அமைந்திருக்கின்றன. இவைகள் அமைப்பிலும் செயலிலும் இறாலின் உணர்கொம்புச் சுரப்பிகளை ஒத்திருக்கின்றன. சீரணச் சுரப்பிகளின் நொதிச் செல்கள், உணவுக்குழாய், இரைப்பை, நடுக்குடல், கடைக் குடல் முதலியவற்றின் உட்சுவர்களிலுள்ள இணைப்புத் திசுக்களில் காணப்படுகின்றன. உணவுப்பொருட்கள் செரிக்கப்படும் பொழுது ஏற்படும் கழிவுப்பொருட்களை இந்த நொதிச்செல்கள் பிரித்தெடுத்து மலத்துடன் வெளியேற்றுகின்றன.

செவுள் கழிவுறுப்புகள், செவுள்களில் உட்செல், வெளிச் செல் செவுள்-சிரைகளுக்கு இடையில் இருக்கின்றன. இவைகள் பச்சைச் சுரப்பிகளைப் போன்று கழிவுப்பொருட்களைச் சேகரித்து வெளியேற்றுகின்றன.

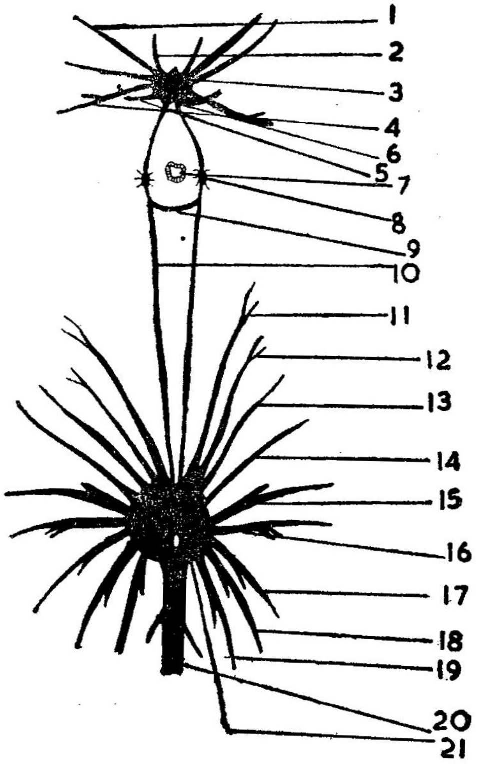
நரம்பு மண்டலம் (Nervous System)

நண்டின் நரம்பு மண்டலம், இறாலின் நரம்பு மண்டலத்தினின்றும் பெரிதும் வேறுபட்டுள்ளது. இறாலின் ஒவ்வொரு கண்டத்திலும் இருக்கும் நரம்புசெல் திரள்கள் போன்று, நண்டின் கண்டங்களில் நரம்புசெல் திரள்கள் இல்லை. நண்டின் நரம்புசெல் திரள்கள் யாவும் இணைந்து, இரண்டு நரம்புசெல் பெருந்திரள்களாக இருக்கின்றன. தலையிலுள்ள இரண்டு தலைநரம்புச்செல் திரள்களும் (cephalic ganglia) ஒன்றாக இணைந்து வாய் முன் நரம்புசெல் பெருந்திரளாகவும் (pre-oral ganglionic mass) மார்பிலும் வயிற்றிலும் உள்ள நரம்புசெல் திரள்கள் யாவும் இணைந்து வாய்ப்பின் நரம்புசெல் பெருந்திரளாகவும் (post-oral ganglionic mass) அமைந்துள்ளன. இந்த இரண்டு நரம்புசெல் பெருந்திரள்களும் இரண்டு நரம்பு நாண்களால் (Nerve cords) இணைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. வாய் முன் நரம்புசெல் திரளிலிருந்து தலைப்பகுதி உறுப்புகளுக்கும் வாய்ப் பின் நரம்புசெல் திரளிலிருந்து மார்பு, வயிற்று உறுப்புகளுக்கும் நரம்புகள் செல்லுகின்றன (படம் 72).

உணர்ச்சி உறுப்புகள் (Sense organs)

உணர்கொம்புகள், கண்கள் ஓட்டோசிஸ்ட்கள் (otocysts) எனப்படும் சமநிலை உணர்வுப் பைகள் முதலியன, நண்டினுடைய உணர்ச்சி உறுப்புகளாகும்.

நுண் உணர்கொம்புகளும், உணர்கொம்புகளும் நண்டின் முக்கியத் தொடுவுணர்ச்சி உறுப்புகளாகும்.



படம் 72—நண்டு - நரம்பு மண்டலம்

1. பார்வை நரம்பு; 3. நுண் உணர்கொம்பு நரம்பு; 3. ஆக்லோமோட்டார் நரம்பு; 4. புற ஓட்டு நரம்பு; 5. உணர்கொம்பு நரம்பு: 6. உணவுக் குழாய் மேல் நரம்புச்செல் திரள்; 7. உணவுக்குழாய்; 8. உணவுக்குழாய்ப் பக்க நரம்புச்செல் திரள்; 9. உணவுக்குழாய்ப் பக்க நரம்புச் செல் திரள்; 10. வயிற்றுப் பக்க நரம்பு நாண்; 11-19. வாய்ப் பின் நரம்புச் செல் பெருந் திரளிலிருந்து இணைப்புறுப்புகளுக்குச் செல்லும் நரம்புகள்; 20. வயிற்று நரம்பு; 21. வாய்ப் பின் நரம்புச் செல் பெருந்திரள்.

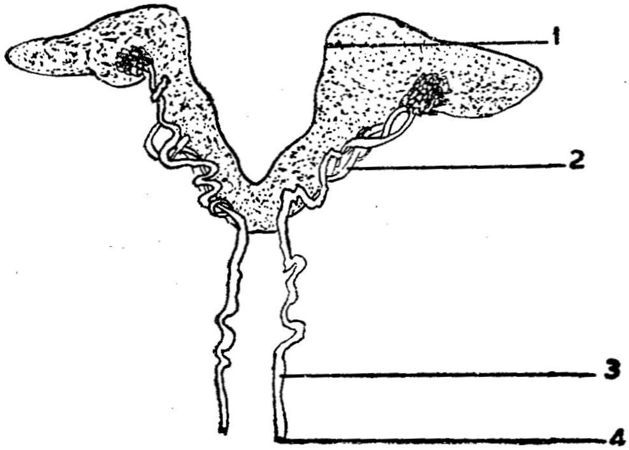
கண்கள், தலையில் பக்கத்திற்கு ஒன்றாக அமைந்திருக்கும் நீண்ட காம்புகளின் நுனியில் இருக்கின்றன. இவைகள் கரப்பான் பூச்சி, இறால் முதலிய கணுக்காலிகளின் கண்களைப் போன்ற கூட்டுக் கண்களாகும் (compound eyes).

சமநிலை உணர்வுப் பைகள்

இவை பக்கத்திற்கொன்ருக, இரு பக்கங்களிலும் நுண் உணர்வுக்கொம்புகளின் அடிப்பகுதியில் காணப்படும் சமநிலை உணர்வுப் பைகளாகும். இவைகள் அமைப்பிலும் செயலிலும் இருலின் சமநிலை உணர்வுப்பைகளை ஒத்திருக்கின்றன.

இனப்பெருக்க உறுப்பு மண்டலம்

புற அமைப்பினைக்கொண்டு, ஆண், பெண் நண்டுகளை எளிதில் வேறுபடுத்தி அறியலாம். பொதுவாக ஆண் நண்டின் வயிற்றுப்பாகம் பெண் நண்டின் வயிற்றுப்பாகத்தைக் காட்டிலும்



படம் 73—நண்டு - ஆண் இனப்பெருக்க உறுப்புகள்
1. விந்துச் சுரப்பி; 2. விந்துக் குழாய்; 3. பீச்சு நாளம்;
4. ஆண் இனப்பெருக்கத் துளை.

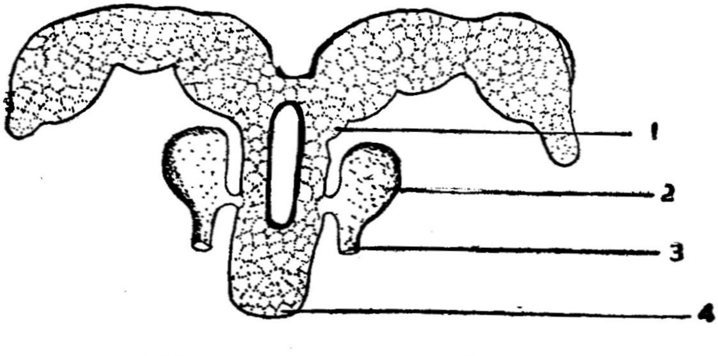
மிகவும் குறுகலானது. ஆண் நண்டில் வயிற்றுப்பகுதியிலுள்ள மூன்ருவது நான்காவது, ஐந்தாவது கண்டங்கள் ஒன்ருக இணைந்துள்ளன. ஆண் நண்டில் இரண்டு இணைவயிற்று இணையுறுப்புகள் உள்ளன. இவை கலவியுறுப்புகளாகச் செயல்படுகின்றன.

ஆண் நண்டினுடைய இனப்பெருக்க உறுப்புகளான விந்துச் சுரப்பிகள் இரண்டும் பக்கத்திற்கு ஒன்ருக மார்புப் பகுதியின் முன் முனையில் அமைந்திருக்கின்றன. இவை இரண்டும் முன் குடல் பகுதி இறுதியில் இணைந்துள்ளன. ஒவ்வொரு விந்துச் சுரப்பியிலிருந்தும் மார்புப் பகுதியின் இறுதிவரை செல்லும்

விந்துக்குழாய், கடைசி நடைக்கால் அடிப்பகுதியிலுள்ள இனத் துளையில் திறக்கின்றன (படம் 73).

பெண் நண்டினுடைய வயிறு அகன்றதாகவும், கண்டங்கள் இணையாதவாறு எளிதில் அசைவதாகவும் இருக்கின்றது. வயிற்றுப் பகுதியில் நான்கு சோடி இணையுறுப்புகள் உள்ளன. அதாவது இரண்டாவது, மூன்றாவது, நான்காவது, ஐந்தாவது கண்டங்களில் மட்டும் அமைந்திருக்கின்றன. இந்த நான்கு சோடி இணையுறுப்புகளது உட்கணுக்களின் நுண் உரோமங்களில் முட்டைகள் ஒட்டிக்கொண்டு, பெண் நண்டினால் எடுத்துச் செல்லப்படுகின்றன.

பெண் நண்டின் இனப்பெருக்க உறுப்புகள் அண்டச்சுரப்பிகளாகும். இவை மார்புப் பகுதியில் பக்கத்திற்கு ஒன்றாக அமைந்து உடலின் இறுதிவரையிலும் நீண்டிருக்கின்றன. இவை இரண்டும் இறுதியில் இணைந்து 'U' வடிவில் முடிகின்றன. 'U' வடிவ இணைப்பிற்குச் சற்று மேலே பக்கத்திற்கு ஒன்றாக இரண்டு பெரிய விந்து கொள் பைகள் (Spermathecae) உள்ளன.



படம் 74—நண்டு - பெண் இனப்பெருக்க உறுப்புகள்

1, 4. அண்டச் சுரப்பி; 2. விந்து கொள் பை; 3. அண்ட நாளம்.

விந்து கொள் பை ஒவ்வொன்றிலிருந்தும் தொடரும் குட்டையான குழாய்தான் அண்டக்குழாய். இருபக்கத்து அண்டக்குழாய்களும் ஆறாவது மார்புக் கண்டத்தின் கீழ்த்தகட்டிலிருக்கும் இனப்பெருக்கத் துளைகளின் மூலம் வெளியே திறக்கின்றன (படம் 74).

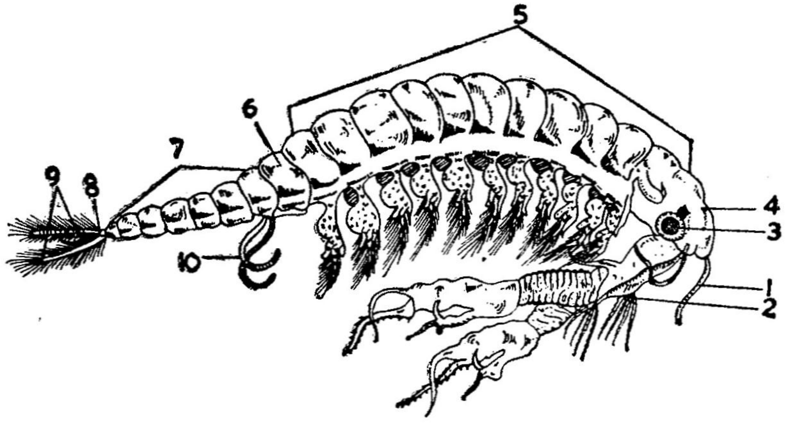
இறாலைப் போன்று நண்டும் பல லார்வாப் பருவங்களைக் கடந்து உருமாற்றம் அடைகிறது. நண்டின் லார்வாக்கள் புரோட்டோசோயியா, சோயியா, மெகலோபா (Megalopa)

என்பன. இவை ஒவ்வொன்றும் பலமுறை தோல் உரித்தலுக்குப் பின் அடுத்த லார்வாப் பருவத்தை அடையும். ஒவ்வொரு லார்வாப் பருவத்திலும் ஏற்படும் புற அமைப்பு அக அமைப்பு மாற்றங்களால் உருமாற்றம் அடைந்து முடிவில் முழு வளர்ச்சியுற்ற நண்டாகிறது.

5. ஸ்ட்ரப்டோசெஃபாலஸ் (தேவதைக் கூனிறால்)

(Streptocephalus–The Fairy Shrimp)

ஸ்ட்ரப்டோசெஃபாலஸ் நன்னீர் நிலைகளான, குளம், குட்டை போன்றவற்றில் காணப்படுகின்றது. இதன் உடல் ஒளி ஊடுருவும் தன்மையுடையதாகவும் ஆரஞ்சு சிவப்பு வண்ணமுடையதாகவும் இருக்கின்றது. ஆண் $1\frac{1}{2}$ அங்குல நீளம் வளருகிறது. பெண் ஆணைவிடச் சிறிது குட்டையாக இருக்கின்றது. இதன் நீந்தும் முறை தனித்தன்மையுடையது. இலை போன்ற இணை

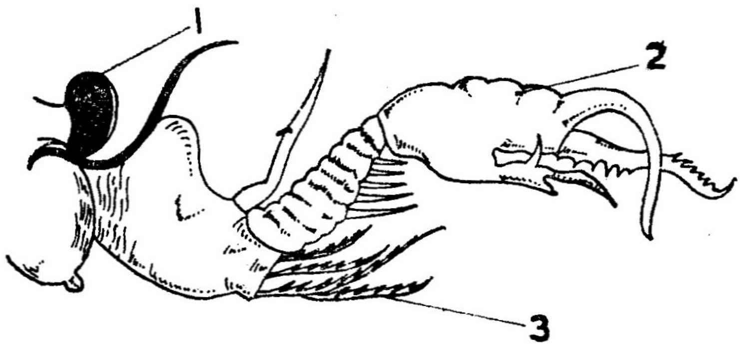


படம் 75—ஆண் ஸ்ட்ரெப்டோசெஃபாலஸ்

1. நுண் உணர்கொம்பு; 2. உணர்கொம்பு; 3. கண்; 4. பிடர் உணர் உறுப்பு; 5. மார்பு; 6. இனப்பெருக்கக் கண்டம்; 7. வயிற்றுப் பகுதி; 8. டெல்சன்; 9. வால்கூர் நீட்சி; 10. ஆண் கலவி உறுப்பு.

யுறுப்புகளின் ஒரே மாதிரியான அசைவினால் நீரின் மேற் பரப்பில் தனது முதுகினால் நீந்துகிறது. தொல்லைக்குட்பட்டால் நீர்ப் பரப்பிலிருந்து விரைந்து சென்று மிருதுவான மணலில் அல்லது குளச்செடிகளின் இடையில் மறைந்துவிடுகிறது (படம் 75).

இவ்வுயிரியின் உடல் நீளமாகவும், ஏறத்தாழ உருண்டை வடிவமுடையதாகவும் இருக்கின்றது. இதற்கு முதுகு ஓடு (carapace) அல்லது முதுகுப்புறக் கேடயம் (Dorsal shield) கிடையாது. உடலில் தலை (head), மார்பு (thorax), வயிறு (addomen) போன்ற மூன்று பகுதிகள் உள்ளன. ஒரு சோடி நுண் உணர் கொம்புகள் (antennules), ஒரு சோடி உணர்கொம்புகள் (antennae), ஒரு சோடி அரைதாடைகள் (mandibles), இரண்டு சோடி துருவு தாடைகள் (maxillae) போன்ற இணையுறுப்புகள் இதன் தலையில் காணப்படுகின்றன. நுண் உணர்கொம்புகள் இலை வடிவ முடையதாகவும் கணுக்களற்றதாகவும் இருக்கின்றன. அவை மெல்லிய உணர்ச்சி உரோமக் கொத்தில் முடிகின்றன. உணர்

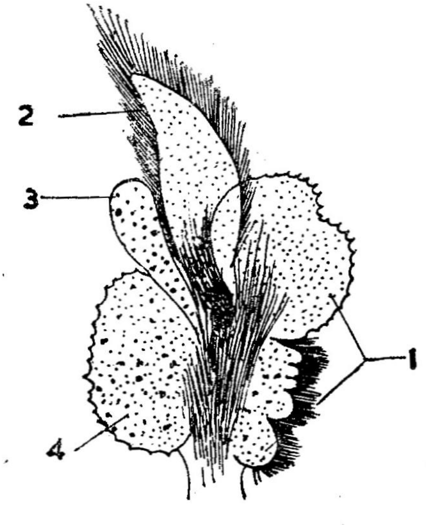


படம் 76—ஆண் ஸ்ட்ரெப்டோசெஃபாலஸின் உணர்கொம்பு
1. கண்; 2. மூன்றாவது கணு; 3. அடிக்கணுவின் பல பற்களையுடைய நீட்சி.

கொம்புகள் இருபால்களிலும் வேறுபடுகின்றன. பெண்ணில் அவை குட்டையாகவும், இணைப்பற்றும் தட்டுப்போன்றும் இருக்கின்றன. ஆணில் அவை நீளமாகவும் புணர்ச்சியின்போது பெண்ணைப் பிடிப்பதற்காக மாற்றியமைக்கப்பட்டும் இருக்கின்றன. ஆணின் ஒவ்வோர் உணர்கொம்பும் நான்கு கணுக்கள் கொண்டதாக இருக்கிறது. அவற்றுள் அடிக்கணு உருண்டையாகவும், உணர்கொம்பு வடிவ நீட்சியை உட்புறம் கொண்டுள்ளதாகவும், வெளிப்புறம் பற்களையுடைய நான்கு நீட்சிகள் உள்ளதாகவும் இருக்கிறது. இரண்டாவது கணு வளையமுடையதாகவும், பின்னால் சில சிறிய நுண்முட்கள் பெற்றதாகவும் இருக்கிறது. மூன்றாவது கணு இரண்டாகப் பிளவுபட்டது. இந்த இரு கிளைகளும் மெலிந்தவை. நான்காவது கணு, மூன்றாவது கணுவின் ஒரு கிளையோடு ஓர் இடுக்கியை (chela) உண்டு பண்ணுகிறது (படம் 76).

தலையின் கீழ்ப்புறம் வாய் இருக்கிறது. அதன் ஒவ்வொரு பக்கத்திலும் அரைதாடைகள் இருக்கின்றன. அரைதாடைகள் சொர சொரப்பான ஓரப் பகுதிகளைக் கொண்டிருக்கின்றன. துருவு தாடைகள் சிறயனவாகவும், சிறிய நுண்முட்களைக் கொண்டும் இருக்கின்றன. மேற்புறத்தில் தலை ஒரு கழுத்து உணர்ச்சி உறுப்பைப் (Neck organ or dorsal organ or nuchal sense organ) பெற்றுள்ளது. ஒளி விலகல் உறுப்புகளைக் கொண்ட செல்களால் ஆனது. தலையின் மேற்புறத்தில் ஒரு நடுக்கண்ணும் (Median eye) உள்ளது. அசையும் காம்புகளில் சோடிக் கூட்டுக்கண்கள் (compound eye) இருக்கின்றன. அவை நுண் உணர்கொம்புகளின் அடிப்பகுதியிலிருந்து எழுகின்றன.

தலையைத் தொடர்ந்த பத்தொன்பது கண்டங்களை முண்டம் (Trunk) அல்லது உடல் கொண்டுள்ளது. இவற்றுள் முதல் பதினோரு கண்டங்கள் ஒவ்வொன்றும் ஒரு சோடி அகன்ற



படம் 77—ஸ்ட்ரெப்டோசெஃபாலஸ் - ஒரு மார்பு இணையுறுப்பு

1. உட்கணுக்கள் (இரண்டு உட்கணுக்களின் இணைப்பினால் அடிப்புறம் உண்டாக்கப்பட்டிருக்கிறது); 2, 3. புறக்கணுக்கள்; 4. ப்ராக்ட்.

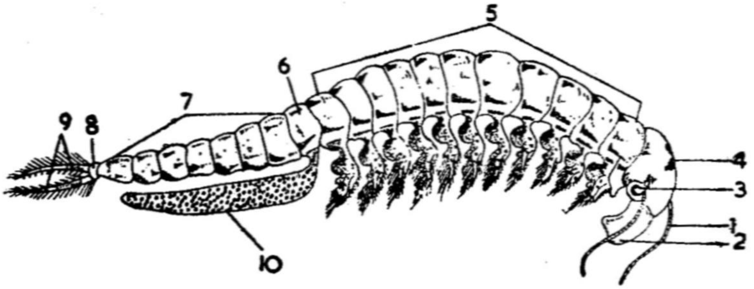
இலைபோன்ற இணையுறுப்புகளைக் கொண்டிருக்கின்றன. அவற்றின் ஓரப்பகுதிகள் முட்கள் (crenulate or serrate) போன்றுள்ளன. ஒவ்வோர் இணையுறுப்பும் ஒரு நடு அச்சினைக் (corm or axis) கொண்டுள்ளது. அதன் உட்புறத்தில் ஆறு கதுப்புகளால்

ஆன உட்கணுக்களைக்கொண்ட ஒரு வரிசையும், வெளிப்புறத்தில் மூன்று கதுப்புகளால் ஆன புறக்கணுக்களையும்கொண்டுள்ளது. உட்கணுக்களில் கீழுள்ளது மிகவும் பெரியதாகவும் பிரிக்கப் பட்டும் இருக்கின்றது. மற்றவை மிகவும் சிறியனவாகவும் நுண் முள் உரோமங்களைக் கொண்டனவாகவும் இருக்கின்றன. புறக்கணுக்களில் முன்னால் உள்ளது ஏறக்குறைய முட்டை வடிவமாகவும், ப்ராக்ட் (Bract) என்றும் அழைக்கப்படுகிறது. நடுவில் உள்ளது முனை பருத்த வடிவமுடையதாக (club shaped) இருக்கின்றது. பின்னாலுள்ளது ஈட்டி வடிவ முடையதாகவும் நுண் முள் உரோமங்கள் உடையதாகவும் உள்ளது. இவ்வகை இலைபோன்ற இணையுறுப்பு, இலை வடிவ இணையுறுப்பு (phyllo-podium) என்று பெயர் பெறுகிறது. இது இருவிலுள்ள ஸ்டீனோப்போடியம் (stenopodium) என்ற சாதாரண இருகிளை இணையுறுப்புக்கு எதிர்மறையாக உள்ளது (படம் 77). இலை வடிவ இணையுறுப்பின் தட்டையான அகன்ற நீட்சிகள் மெல்லிய தோல் மேலுறையால் மூடப்பட்டு இருக்கின்றன. அவற்றில் அதிகமாக இரத்தம் இருக்கின்றது. அவை சுவாச செயலைச் செய்கின்றன. இந்த இணையுறுப்புகள் நீந்துவதற்கும், உணவுப் பொருட்களைப் பிடிப்பதற்கும் உதவுகின்றன. இவற்றின் அசை வினால் ஒரு நீரோட்டம் (water current) ஏற்படுத்தப்படுகிறது. இந் நீரோட்டம் உணவுப்பொருட்களை உள்ளே கொண்டு வரு கிறது. இரு வரிசை இணையுறுப்புகளுக்கு நடுவிலுள்ள பள்ளத் தின் வழியாக இந்த நீரோட்டம் செல்கிறது. உட்கணுக்களின் ஓரங்களிலுள்ள நுண்முள் உரோமங்களால் உணவுப்பொருட்கள் வடிகட்டப்படுகின்றன.

பன்னிரண்டாவது கண்டம் இனப்பெருக்கத் துளையைக் (genital opening) கொண்டிருக்கிறது. இதைத் தொடர்ந்து அமைந்துள்ள கண்டங்கள் (13—19) இணையுறுப்புகளற்ற வயிற்றுப் பகுதியை ஏற்படுத்துகின்றன. ஆணில் இனப் பெருக்கக் கண்டம் நீண்ட உருண்டையான ஒரு சோடி கலவி உறுப்புகளைக் (penes) கொண்டுள்ளது. அதனுள் விந்து நாளங்கள் (sperm ducts) தொடரப்பட்டிருக்கின்றன. பெண் உயிரி, இந்தக் கண்டத்தில், ஒரு நடுக் கீழ்ப்பக்க கரு வளர்ச்சிப் பையைக் (Brood pouch or ovigerous sac) கொண்டிருக்கிறது (படம்78). வயிற்றுப்பகுதியின் கடைசிக் கண்டத்துடன் டெல்சன் (telson) சேர்ந்திருக்கிறது. நுண் முள் உரோமங்களாலான ஒரு சோடி இணைகப்படாத வால் தட்டுகளை (caudal plates) டெல்சன் கொண்டிருக்கிறது. கீழ்ப்பக்கத்தில் டெல்சனுக்கு முன்னால் மலவாய் (anus) அமைந்திருக்கிறது.

உள்ளுறுப்பு அமைப்பு (Internal anatomy)

உணவுப்பாதையில் வாய் (mouth), முன் உணவுக்குழல் (oesophagus), இரைப்பை (stomach), சிறுகுடல் (intestine), மலக் குடல் (Rectum) போன்றவை உள்ளன. மலக்குடல் மலவாய் வழியாகத் திறக்கின்றது. முன் உணவுக்குழலும், மலக்குடலும் உட்புறம் புறப்படைச் செல்களால் (ectoderm) ஆக்கப்பட்டுள்ளது. முன் உணவுக்குழல் முன்குடலையும் (foregut) மலக் குடல் பின்குடலையும் (hindgut) உண்டுபண்ணுகின்றன.



படம் 78—பெண் ஸ்ட்ரெப்டோசெஃபாலஸ்

1. நுண் உணர்கொம்பு; 2. உணர்கொம்பு; 3. கண்; 4. பிடர் உணர் உறுப்பு; 5. மார்பு; 6. இனப்பெருக்கக் கண்டம்; 7. வயிற்றுப் பகுதி; 8. டெல்சன்; 9. வால்கூர் நீட்சி; 10. முட்டைப் பை.

உடலின் எல்லாப் பகுதியிலும் நீண்டுள்ள இரைப்பை சிறு குடல் போன்றவை, உட்புறம் அகப்படையினால் (endoderm) ஆனவை. இவை நடுக்குடலை (midgut) உண்டுபண்ணுகின்றன. இரைப்பையுடன் ஒரு சோடிப் பிதுக்கங்கள் (diverticula or the liver) இணைக்கப்பட்டிருக்கின்றன.

ஒரு சோடி மேல்தாடைச் சுரப்பிகள் (maxillary glands or shell glands) கழிவு உறுப்புகளாகும். இவை தலையின் பின் பகுதியிலும், முதல் மார்புக்கண்டத்திலும் அமைந்திருக்கின்றன. இவை சுருண்ட குழாய்களாகும். இவை ஒரு மூடிய பை (endsac), ஒரு சுரப்பிக்குழாய் (glandular tube), இரண்டாவது மேல் தாடைகளில் திறக்கும் ஒரு கடைசிப் பையையும் (terminal bladder) கொண்டிருக்கின்றன. இச் சுரப்பிகள் உடற்குழியின் (coelom) பகுதியைக் குறிக்கின்றன. இவை நடுப்படைச் செல்களிலிருந்து (mesoderm) வளர்ச்சியடைந்தவை.

சுவாசம் இலைபோன்ற இணையுறுப்புகளால் நடைபெறுகிறது. நரம்பு மண்டலம் மூளையையும் (Brain), அகலமாகப் பிரிக்கப்

பட்ட இரு கீழ் நரம்பு வடங்களையும் (ventral nerve cords) கொண்டுள்ளது. நரம்பு வடங்கள் மூளையோடு இணைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. கீழ் நரம்பு வடங்கள் நரம்புச்செல் திரள்களால் (ganglionated) ஆனவை. ஒவ்வொரு சோடி இணையுறுப்புகளுக்கும் ஒருசோடி நரம்புச்செல் திரள்கள் உள்ளன. முதல் சோடி கீழ் நரம்புச்செல் திரள்கள் முன் உணவுக்குழலின் அடியில் இருக்கின்றன. நரம்பு வடங்கள் அகலமாகப் பிரிக்கப்பட்டும், அவை குறுக்கு வடங்களால் இணைக்கப்பட்டும் இருக்கின்றன. ஆகவே ஏணி போன்ற (ladder like) அமைப்பினைப் பெற்றிருக்கிறது.

ஒரு சோடி கூட்டுக் கண்கள் (compound eyes) அமைப்பில் இருலில் உள்ளவற்றை ஒத்திருக்கின்றன. இவை அசையும் காம்புகளில் உள்ளன. ஒரு நடுக்கண்ணும் (median eye), ஒரு பிடர்பற்றிய நியூக்கல் (Nuchal organ) உறுப்பும் இருக்கின்றன.

ஆண் இனப்பெருக்க மண்டலம் வயிற்றுப்பகுதியிலுள்ள ஒரு சோடி விந்துச் சுரப்பிகளைக் (testes) கொண்டுள்ளது. பன்னிரண்டு பதின்மூன்றும் கண்டங்களுக்கு நடுவிலுள்ள கலவி உறுப்புகளில் (copulatory organs) விந்து நாளங்கள் (spermducts) தொடர்கின்றன. பெண்ணில் ஒரு சோடி அண்டச்சுரப்பிகளும் (ovaries) ஒரு சோடி அண்ட நாளங்களும் (oviducts) உள்ளன. அண்டநாளச் சோடி இணைந்து இனப்பையிலுள்ள நடுக் கருப்பையை (uterus) உண்டுபண்ணுகிறது. கருப்பையில் கருவுறுதல் (fertilization) நடைபெறுகிறது.

கருவுற்ற முட்டைகளிலிருந்து இளம் உயிரிகள் லார்வாக்களாக (larvae) வெளிவருகின்றன. இவை நாப்ளியங்கள் (nauplii) என்று அழைக்கப்படுகின்றன. ஸ்ட்ரெப்டோசெஃபாலஸ்ஸின் நாப்ளியஸ் லார்வாவின் உடல் இரண்டு முட்டை வடிவப் பகுதிகளைக் கொண்டிருக்கிறது. ஒரு நடுக்கண், ஒரு சோடி உணர்கொம்புகள், நுண்முள் உரோமங்கள் கொண்ட இரண்டு சோடி இருகிளை இணையுறுப்புகள் போன்றவற்றை உடலின் முன்பகுதி கொண்டிருக்கிறது. தொடர்ச்சியான தோலுரித்தலுக்குப் பின் (moults) நாப்ளியஸ், கூட்டுக்கண்கள், துணை இணையுறுப்புகள் கொண்ட மெட்டாநாப்ளியஸ் (meta-nauplius) நிலைக்கு வளருகிறது. மெட்டாநாப்ளியஸ் வளர்ந்து முதிர்ச்சியடைந்த ஸ்ட்ரெப்டோசெஃபாலஸாக மாறுகிறது.

5. கிரஸ்டேசியாவின் தனிச் சிறப்புப் பண்புகளும் வகைபாடும்

(Distinctive characters and classification of Crustacea)

தனிச் சிறப்புப் பண்புகள் (Distinctive characters)

1. கிரஸ்டேசியா வகையைச் சேர்ந்த உயிரிகள் பெரும்பாலும், நீர் வாழ் கணுக்காலிகளே. இவை செவுள்களின் துணையால் சுவாசிக்கின்றன. பெரும்பாலானவை கடலில் வாழ்பவை (Marine). 'கடலின் அறுகாலிகள்' (Insects of the Sea) என்று அழைக்கப்படும் அளவிற்கு இவை எண்ணிக்கையில் மிக அதிக மாக இருக்கின்றன. சில உயிரிகள் உவர்நீர்க் குட்டைகளிலும், சில நன்னீர் நிலைகளிலும் வாழ்கின்றன. ஆனால், வள்ளட்டை (Son-bug) போன்ற சில உயிரிகள் நிலத்தின் மீது வாழ்கின்றன. சில ஒட்டுண்ணிகளாகவும், அல்லது அலைந்து திரிதலற்ற (Sedentary) வாழ்க்கையை உடையனவாகவும் இருக்கின்றன. எல்லா உயிரிகளும் ஊன் உண்ணிகளாக (Carnivores) அல்லது அழுகிய பொருட்களைத் தின்று வாழும் உயிரிகளாக (Scavengers) உள்ளன.

2. இவை அளவில் 0.01 அங்குல அளவுடைய நீர் உண்ணி களிலிருந்து 10 அடி நீளம் உடைய ஜப்பான் நண்டு வரை வேறு படுகின்றன.

3. புறச் சட்டகம், தடித்த விறைப்பான, கைட்டின் பொருளால் ஆன கியூட்டிக்கிளினால் ஆனது. இது பொது வாகச் சுண்ண உப்புகளின் படிதலால் வலிமைப்படுத்தப்பட் டுள்ளது. கடினமான எளிதில் உடையக்கூடிய ஓடுகளை உடைய, முத்துச்சிப்பி, கிளிஞ்சல், நத்தை ஆகியவைகளுக்கு மாறாக, கடினமான வளையுந் திறனுள்ள மீள்விசைத் தன்மை

யுடைய மூடி அல்லது ஓடு உடைய உயிரிகளுக்கு முன்பு கிரஸ்டேசியா என்ற பெயர் (இலத்தீன்=கிரஸ்டா=கடினமான ஓடு) பயன்படுத்தப்பட்டது.

4. உடல் இருபக்கச் சமச்சீர் உடையது. மூவடுக்கினால் (Triploblastic) ஆன உடல் மூன்று பகுதிகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. (1) தலை, (2) மார்பு, (3) வயிறு. தலை பெரும்பாலும் சில அல்லது எல்லா மார்புக் கண்டங்களோடு இணைந்துள்ளது. இவ்வாறு இணைந்து தலைமார்புப் பகுதியாக உள்ளது. பெரும்பாலான கிரஸ்டேசியன்களில் தலை மார்பு முதுகுப் பக்கத்தில் முழுவதுமாக அல்லது நிறைவுறா நிலையில், கேரப்பேஸ் (carapace) அல்லது புறச்சட்டகக் கேடயத்தினால் (exoskeletal shield) மூடப்பட்டுள்ளது.

5. தலை ஒரு லார்வாப் பருவ நடுக்கண்ணைப் பெற்றிருக்கிறது. இது பெரும்பாலும் முதிர் உயிரிகளில் மறைந்துவிடுகிறது. ஓரிணைக் காம்புடைய கூட்டுக் கண்களையும் (Stalked compound eyes) பெற்றிருக்கிறது.

6. இணையுறுப்புகள் எண்ணிக்கையில் வேறுபடுகின்றன. ஆனால், தலையில் இரண்டு சோடி உணர்கொம்புகளும், ஒரு சோடிக் கீழ்த்தாடைகளும், இரண்டு சோடி மேல் தாடைகளும் உள்ளன. மார்பு, வயிறு ஆகியவற்றின் ஒவ்வொரு கண்டத்திலும் ஒரு சோடி இணையுறுப்புகள் உள்ளன. முதல் சோடி உணர்கொம்புகளைத் தவிர, எல்லா இணையுறுப்புகளும் பொதுவாக இரு கிளையுடையன. ஒவ்வொன்றும் ஓர் அடிப்பகுதி அல்லது அடிக்கணுவையும், அதோடு இணைந்துள்ள இரு கிளைகளையும் உடையது. உட்பக்கம் உள்ளது உட்கணு என்றும், வெளிப்பக்கம் உள்ளது புறக்கணு என்றும் அழைக்கப்படுகின்றன. இணையுறுப்புகள் அரை தாடைகளாகவும், கால்களாகவும், துடுப்புகளாகவும், செவுள்கள் அல்லது துணை இனப்பெருக்க உறுப்புகளாகவும் மாறுபாடு அடைந்துள்ளன.

7. சுவாசம் செவுள்களினால் நடைபெறுகிறது. அல்லது மிகவும் அரிதாக உடலின் மேற்பரப்பினால் நடைபெறுகிறது.

8. உண்மையான உடற்குழி மிகவும் குறைந்து காணப்படுகிறது. உடற்குழி இரத்தத்தினால் நிரப்பப்பட்ட இரத்த உடற்குழியாகும் (Haemocoel).

9. இரத்த ஓட்ட மண்டலம், மேற்புற, சுருங்கி விரியும் இதயத்தைக் கொண்டுள்ளது. இதயச் சுற்றுறைப் பைக்குழி

வுடன் (Pericardial sinus) இதயம் வால்வுடைய ஆஸ்டியங்களினுல் தொடர்பு கொண்டுள்ளது.

10. கழிவு நீக்க உறுப்புகள், மாறுபாடு அடைந்த உடற்குழி நாளங்களிலிருந்து (Coelomoducts) உண்டான மேல் தாடைச் சுரப்பிகள் (Maxillary glands) அல்லது உணர்கொம்புச் சுரப்பிகளாகும் (Antennary or green glands).

11. நரம்பு மண்டலம் மூளையை உடையது. இது கீழ் நரம்பு நாணுடன், உணவுக்குழல் சூழ் நரம்புச் சேர்க்கையினுல் (circumoesophageal connective) இணைக்கப்பட்டுள்ளது. இக் கீழ் நரம்பு நாண் (ventral nerve cord) நரம்புச்செல் திரள்களை உடையது.

12. பல சிர்ரிப்பீடியன்களைத் தவிர, கிரஸ்டேசியன்கள் ஒரு பால் உயிரிகள். பால்வழி இருதோற்றம் பொதுவானதாக உள்ளது. கன்னியினப்பெருக்கம் (Parthenogenesis) பிராங்கியோப்போடாவிலும், ஆஸ்ட்ரக்கோடாவிலும் அடிக்கடி நிகழ்கிறது.

13. ஏறத்தாழ, வளர்ச்சி, உருமாற்றத்தைக் கொண்டுள்ளது. இது சுதந்திரமான லார்வாப் பருவத்தையோ அல்லது கருநிலை நாப்ஸியஸ் நிலையையோ உடையது.

கிரஸ்டேசியா: வகைபாடு

துணைவகை I. பிராங்கியோபோடா

- வரிசை–1. அனேஸ்ட்ரேகா. எ.கா. ஸ்ட்ரெப்டோசெஃபாலஸ்.
- வரிசை–2. நோட்டோஸ்ரேகா : எ.கா. ஏப்பஸ்.
- வரிசை–3. கான்கோஸ்ட்ரேகா : எ.கா. லிம்நெட்டிஸ்.
- வரிசை–4. கிளாடோசிரா : எ.கா. டேஃப்னியா.

துணைவகை II. ஆஸ்ட்ரகோடா : எ.கா. சிப்ரிஸ்.

துணைவகை III. கோப்பிபோடா : எ.கா. சைக்ளாப்ஸ்; லெர்னேயா; ஆர்குலஸ்.

துணைவகை IV. சிர்ரிப்பீடியா : எ.கா. லீப்பாஸ்; பலானஸ்; சேக்குலைஞு.

துணைவகை V. மாலக்காஸ்ட்ரேகா.

தொடர் வரிசை: (i) லெப்டோஸ்ட்ரேகா : எ.கா. நெபாலியா.

தொடர் வரிசை: (ii) யூமாலக்காஸ்ட்ரேகா.

பிரிவு (1) ஹாப்லோகேரிடா : எ.கா. ஸ்குல்லா.
பிரிவு (2) சின்கேரிடா : எ.கா. அனுஸ்பிடுகள்.
பிரிவு (3) பேராகேரிடா.
வரிசை (a) மைசிடேசியே : எ.கா. மைசிஸ்.
வரிசை (b) கியூமேசியா : எ.கா. கியூமா.
வரிசை (c) டனுய்டேசியே : எ.கா. டனுய்ஸ்.
வரிசை (d) ஐசோபோடா : எ.கா. லிஜியா.
வரிசை (e) ஆம்ஃபிபோடா : எ.கா. சேம்மாரஸ்
பிரிவு (4) யூகேரிடா.
வரிசை (1) யூஃபாசியா. எ.கா. யூஃபாசியா.
வரிசை (2) டெக்காபோடா.
துணைவரிசை (1) பிராக்கியூரா : எ.கா. நண்டுகள்
துணைவரிசை (2) அனோமியூரா : எ.கா. மோல் நண்டுகள்
துணைவரிசை (3) மேக்ரூரா : எ.கா. இருல், லாப்ஸ்டர்

வகைபாடு (classification)

என்ட்டமாஸ்ட்ரேகாவும் மாலகாஸ்ட்ரேகாவும்: வகை கிரஸ்டேசியா முன்பு என்ட்டமாஸ்ட்ரேகா, மாலகாஸ்ட்ரேகா எனும் இரு பெரும் பிரிவுகளாகப் பிரிக்கப்பட்டன. பிராங்கியோபோடா, ஆஸ்ட்ரகோடா, கோப்பிபோடா, க்ளாடோசிரா எனும் நான்கு துணைவகைகள் என்ட்டமாஸ்ட்ரேகாவின் கீழ் சேர்க்கப்பட்டன. இவற்றில் சேர்க்கப்பட்ட உயிரிகள் ஒரேவகையைச் சேர்ந்ததாக இல்லாமையால் இவ்வகைபாடு தற்போது பின்பற்றப்படவில்லை. இருப்பினும் என்ட்டமாஸ்ட்ரேகா எனும் சொல், வசதிக்காக அவ்வாறே வழக்கத்தில் இருக்கிறது. ஏனெனில் இந் நான்கு துணைவகைகளும் சில தெளிவான, மாலகாஸ்ட்ரேகாவில் காணப் படாத குணங்களைப் பெற்றிருப்பதனால் என்ட்டமாஸ்ட்ரேகாவில் சேர்க்கப்பட்டிருக்கின்றன. ஸ்டெரப்டோசெஃபாலஸால் தெளிவாக்கப்பட்ட என்ட்டமாஸ்ட்ரேகாவின் பெரும்பாலானவை சிறிய அளவுடையனவாகவும், அவற்றின் அமைப்பை ஒப்பிட்டுப் பார்ப்பின் எளியனவாகவும் உள்ளன. கண்டங்கள், இணையுறுப்புகள் இவற்றின் எண்ணிக்கை எண்ணத்தக்க வரம்புக்குள் வேறுபடுகின்றது. சிப்ரிசில் (cypris) குறைந்தது எட்டு முதல் ஏப்பஸி (Apus) 60 முதல் 70 வரை இவற்றின் எண்ணிக்கை வேறுபடுகின்றது. என்ட்டமோஸ்ட்ரேகாவில் நன்கு வேறுபடுத்தக் கூடிய இணையுறுப்புகள், உடல், மார்பு, வயிறு எனத் தெளிவாகக் குறிக்கப்படவில்லை. கால்கள் உள்ள உடற்பகுதியைக் குறிக்க மார்பு என்ற சொல்லும் கால்களற்ற உடற்பகுதியைக்

குறிக்க வயிறு என்ற சொல்லும் பொதுவாகப் பயன்படுத்தப் படுகின்றன.

இருவினுல் தெளிவாக்கப்பட்ட மாலக்காஸ்ட்ரேகாவில் உடல், மார்பு, வயிறு எனும் இரு பகுதிகளாகப் பிரிக்கப்பட்டிருக் கின்றது. மார்பு, எட்டுக் கண்டங்களையும், வயிறு, டெல்சனைத்

என்ட்டமோஸ்ட்ரேகா	மாலக்காஸ்ட்ரேகா
1. பொதுவாக அளவில் சிறியது.	1. அளவில் பெரியது.
2. கண்டங்கள் குறைந்தது சில வற்றிலிருந்து, மிகுதியாக 60-ல் இருந்து 70வரை வேறு படுகின்றன.	2. கண்டங்கள் குறிப்பிட்ட எண்ணிக்கையுடையவை. தலை 5 கண்டங்களும், மார்பு 8 கண்டங்களும், வயிறு 6 கண்டங்களும் உடையன. (வயிற்றில் 7 கண்டங்களை யுடைய நெபாலியாவைத் - Nebalia - தவிர.)
3. மார்பு, வயிற்றிலிருந்து வேறுபடுத்தும் இணையுறுப்பு களால் தெளிவாகக் குறிக்கப் படவில்லை.	3. மார்பு வயிற்றிலிருந்து இணை யுறுப்புகளால் வேறுபடுத் தப்படுகிறது.
4. முதுகு ஓடு (carapace). இல்லை.	4. ஒரு முதுகு ஓடு உண்டு.
5. வால்தண்டுகள் உண்டு. (caudal styles)	5. வால்தண்டுகள் இல்லை.
6. இரைப்பை அரைவைக்கருவி இல்லை.	6. இரைப்பை அரை கருவி உண்டு.
7. தாடைச் சுரப்பிகள் கழிவு நீக்க உறுப்புகளாகும்.	7. உணர்கொம்புச் சுரப்பிகள் கழிவு நீக்க உறுப்புகளாகும்.
8. லார்வா நாப்ளியஸ் (Nauplius). ஆகும்.	8. லார்வா சோயியா (zoea) ஆகும்

தவிர ஆறு கண்டங்களையும் கொண்டிருக்கின்றன. மார்பில் காணப்படும் இணையுறுப்புகள் வயிற்றில் காணப்படும் இணை யுறுப்புகளிலிருந்து தெளிவாக வேறுபடுகின்றன. என்ட்ட

மோஸ்ட்ரேகாவில் பொதுவாகக் காணப்படும் வால் தண்டுகள் (caudal styles) மாலக்காஸ்ட்ரேகாவில் காணப்படவில்லை. மாலக்காஸ்ட்ரேகாவில் மார்புக் கண்டங்களிலுள்ள சில முதுகுத் தகடுகளுடன் (terga) முதுகு ஓடு (carapace) இணைந்து தலை மார்புப் பகுதியை உண்டுபண்ணுகிறது. ஆனால், என்ட்டமோஸ்ட்ரேகாவில் இவ்வாறு இல்லை.

உள்ளுறுப்பமைப்பிலும் வேறுபாடுகள் இருக்கின்றன. என்ட்டமோஸ்ட்ரேகாவில் இரைப்பையில் அரைவைக் கருவி (gastric mill) கிடையாது. முதிர்ச்சியடைந்த என்ட்டமோஸ்ட்ரேகாவில் கழிவுநீக்க உறுப்புகளாவன, தாடைகளில் திறக்கும் மேல்தாடைச் சுரப்பிகள் அல்லது ஓட்டுச் சுரப்பிகள் (maxillary or shell glands) ஆகும். மாலக்காஸ்ட்ரேகாவில் உணர்கொம்புகளுக்கு அடியில் திறக்கும் உணர்கொம்புச் சுரப்பிகள் (antennal glands) கழிவு நீக்க உறுப்புகளாகும். என்ட்டமோஸ்ட்ரேகாவில், நாப்ளியஸ் (nauplius) என்ற லார்வா வெளிவருகிறது. மாலக்காஸ்ட்ரேகாவில், லார்வா பொரிக்கப்படும்பொழுது, நாப்ளியஸ் லார்வைக் காட்டிலும் உயர் அமைப்பினைப் பெற்றிருக்கிறது. இது சோயியா (zoea) என்று அழைக்கப்படுகிறது.

கிரஸ்டேசியா

வகை: என்ட்டமோஸ்ட்ரேகா (Entomostraca)
துணை வகை: I. பிராங்கியோபோடா (Branchiopoda)
,, II. ஆஸ்ட்ரகோடா (Ostracoda)
,, III. கோப்பிபோடா (Copepoda)
,, IV. சிர்ரிபீடியா (Cirripedia)

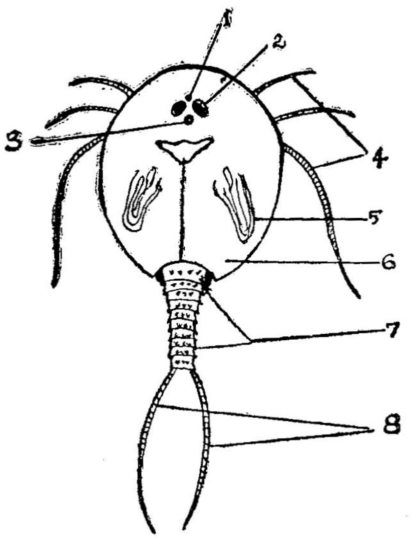
துணைவகை I: பிராங்கியோபோடா

இத் துணைவகை உயிரிகள் மிக முற்பட்ட நிலையில் உருவானவை. பெரும்பாலானவை நன்னீர் நிலைகளில் வாழ்பவை. இவற்றின் உடல், பலவகை எண்ணிக்கையுடைய கண்டங்களாலானது. ஒரு முதுகுக் கேடயம் (Dorsal shield) அல்லது இரு தகட்டுக் கூடு (Bivalve shell) உள்ளது. முண்ட இணையுறுப்புகள் (trunk appendages) தட்டையாகவும் இலை போன்றும் இருக்கின்றன. ஆகவே இவை இலைக்காலிகள் (phyllopoda) என்ற பெயர் பெறுகின்றன. உடலின் சில பின் கண்டங்கள் வயிறு என வேறுபடுத்தப்படுகின்றன. இவை இணையுறுப்புகளற்று இருக்கின்றன. இணைந்த அல்லது இணைப்பற்ற ஒரு சோடி வால் கூர் நீட்சிகள் (caudal styles) வயிற்றின் பின் பகுதியில் உள்ளன லார்வா நாப்ளியஸ் ஆகும்.

இத் துணை வகை நான்கு வரிசைகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது.

வரிசை 1 : அனோஸ்ட்ரேகா (Anostraca)

உடல் உருண்டை வடிவமாகவும், மேலோடு இல்லாமலும் உள்ளது. கண்கள் காம்புள்ளவை. ஆணில் இரண்டாவது உணர்கொம்புகள் கொக்கி போல் உள்ளன. 11 முதல் 19 சோடி



படம் 79—ஏப்பஸ்

1. நடுக்கண்; 2. பக்கக் கண்; 3. மேற்புற உறுப்பு; 4. உட்கணுக்கள்; 5. கூட்டுச் சுரப்பி; 6. காரபேஸ்; 7. வயிறு; 8. வால் நீட்சிகள்.

மார்புக் கால்கள் இரண்டு அல்லது மூன்று புறக் கணுக்களைக் கொண்டிருக்கின்றன. ஆணில் சிறிய சோடியான கலவி இணையுறுப்புகள் உள்ளன. பெண் கீழுள்ள முட்டைப் பையில் முட்டைகளைச் சுமக்கிறது. முட்டைப் பையில் அண்ட நாளங்கள் திறக்கின்றன. நன்னீர், உப்புநீர் ஏரிகளில் இவை பரந்து காணப்படுகின்றன.

உதாரணங்கள் : ஸ்ட்ரப்டோசெஃபாலஸ் (Streptocephalus) (படம் 75), கைரோசெஃபாலஸ் (Chirocephalus), ஆர்ட்டிமியாப்சிஸ் (Artemiopsis), பிராங்கிபோடோப்சிஸ் (Branchipodopsis), தாம்னோசெஃபாலஸ் (Thamnocephalus), பாலியார்ட்டிமியா ஃபோர்சிபேட்டா (Polyartemia forcipata).

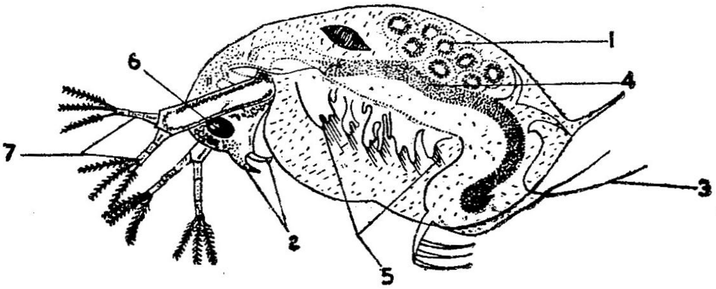
வரிசை 2 : நோட்டோஸ்ட்ரேகா (Notostraca)

ஓடு (shell), கேடய வடிவத்திலும் தலைக்கேடயத்துடன் (head shield) இணைந்தும் இருக்கிறது. பக்கக் கண்கள் (lateral eyes) மேற்புறத்திலும், காம்புகளற்றனவாகவும் இருக்கின்றன. வால் இடுக்கி (caudal fork) இரு நீண்ட, கணுக்களையுடைய இணை யுறுப்புகளால் ஆனது. இரு சோடி உணர்கொம்புகளும், சாதாரணமாகவும், வளர்ச்சி குன்றியும் (rudimentary) அமைந்துள்ளன. இரண்டு சோடி துருவு தாடைகள் (maxillae) இருக்கின்றன. 40 முதல் 63 சோடிக் கால்கள் உள்ளன.

உதாரணங்கள் : ஏப்பஸ் (Apus) (படம் 79), லெபிடுரஸ் (Lepidurus).

வரிசை 3 : கான்கோஸ்ட்ரேகா (Conchostraca)

உடல் முழுவதும் இரட்டை வால்வு ஓட்டினுல் முழுமையாகச் சூழப்பட்டுள்ளது. பக்கக் கண்கள் காம்புகளற்றவை. முதல் உணர்கொம்பு சாதாரண, சிறிய வளர்ச்சியடையாததொன்ருகும். இரண்டாவது உணர்கொம்பு பெரியதாகவும் இரு கிளைகள் உடையதாகவும் உள்ளது.



படம் 80—டேஃப்னியா

1. அடைகாக்கும் பை முட்டைகளுடன்; 2. நுண் உணர்கொம்பு; 3. வால்கூர் நீட்சி; 4. உணவுப் பாதை; 5. நீந்தும் கால்கள்; 6. கண்; 7. உணர்கொம்பு.

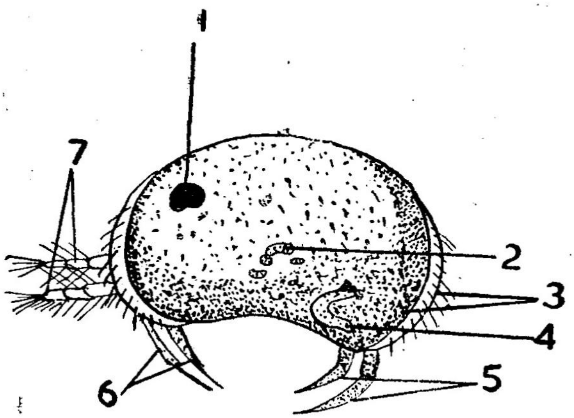
உதாரணங்கள் : லிம்னுடியா (Limnadia), யுலிம்னுடிய (Eulimnadia), எஸ்தீரியா (Estheria), லிம்னெட்டிஸ் (Limnetis), லெப்டிஸ்திரியா (Leptestheria), சைக்கிளிஸ்திரியா (cyclestheria).

வரிசை 4 : கிளாடோசிரா (Cladocera)

இவை மிகச் சிறிய எளிய அமைப்புடையவை. உடல் பக்க வாட்டில் ஒடுக்கப்பட்டிருக்கிறது. தலை தனியாக நீட்டிக்கொண்

டிருக்கிறது. தலையைத் தவிர மற்றப் பகுதிகள் இரு தகட்டுத் தலைமேல் மூடியுள்ளேயே அமைந்துள்ளன. இரண்டாவது உணர் கொம்புகள் பெரியவையாகவும், நீந்துவதற்குப் பயன்படும் வகையிலும் அமைந்துள்ளன. நான்கு முதல் ஆறு சோடி நீந்தும் கால்கள் உள்ளன. மேல் கணுக்கள் இவற்றில் இல்லை.

உதாரணங்கள்: டே∴ப்னியா (Daphnia) (படம் 80), ஹாலோபீடியம் (Holopedium), பினிலியா (Penilia), போஸ்மைனு (Bosmina), சைமோ செ∴பாலஸ் (Simocephalis), அலோனு (Alona), மாய்னு (Moina), மோனேசிலஸ் (Monosilus).



படம் 81—சிப்ரிஸ்

. கண்; 2. அடெக்டார் தசை; 3. இரு தகட்டுக் கூடு; 4. அண்டச் சுரப்பி; 5. மார்புக் கால்கள்; 6. உணர்கொம்புகள்; 7. நுண் உணர்கொம்புகள்.

துணைவகை II: ஆஸ்ட்ரகோடா (Ostracoda)

இவை நன்னீர், உப்பு நீர் நிலைகளில் வாழும் சிறிய கிரஸ்டேசியன்கள். தெளிவான கண்டங்களற்ற, பக்கவாட்டில் ஒடுக்கப்பட்ட உடலை இவை கொண்டிருக்கின்றன. ஓர் இரு தகட்டு தலை மேல் மூடி (Bivalve carapace) உள்ளது. இது தலை, கால்களுள்ள உடற்பகுதி போன்றவற்றை மூடியிருக்கிறது. இரு சோடி மார்பு இணையுறுப்புகள் மட்டுமேயுள்ளன. அவை தடிப்பாகவும் உருண்டையாகவும் உள்ளன. இலைபோன்ற அமைப்பற்றதாக இருக்கின்றன. வயிறு வளர்ச்சி குன்றி இருக்கிறது. கல்லீரல், இனப்பெருக்க உறுப்புகள் போன்ற உள்ளுறுப்புகள் மேல் ஓட்டின் வால்வுகளில் நீண்டிருக்கின்றன. இத் தன்மையினுல் இத் துணைவகை பிற இரு தகட்டு மூடி கிரஸ்டேசியாக்களிலிருந்து வேறுபடுகின்றது.

உதாரணங்கள் : சிப்ரிஸ்(cypris) (படம் 81), சைதேர் (cythere), சிப்ரிடைடு (cypridina).

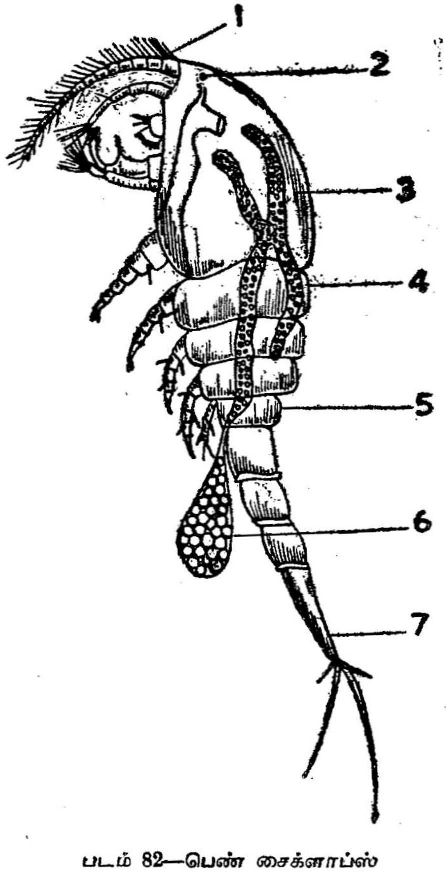
துணைவகை III : கோப்பிபோடா (Copepoda)

கிரஸ்டேசியாவின் பெரும் பகுதி உயிரினங்கள் கோப்பி போடா துணைவகையைச் சேர்ந்தவையாகும். இவை 6000-க்கும் மேலான இனங்களைக் கொண்டிருக்கின்றன. இவை யாவும் நுண்ணிய அளவில் உள்ளன. ½ மில்லி மீட்டருக்கும் குறை வான நீளத்தில் உள்ளன. அவற்றில் அநேகம் தனித்து நீந்து பவை மற்றவை ஒட்டுண்ணிகள் (parasites) அல்லது உணவு உண்ணும் பொருட்டு இணைந்து வாழ்பவை (commensals). நன்னீர் நிலைகளிலும் கடலிலும் இவை மிகுதியாக வாழ்கின்றன. குறிப்பிடத்தக்க அளவு மிதவை உயிரிகளாக (plankton) இவை உள்ளன. இவை மீன்களுக்கு உணவாகப் பயன்படுகின்றன.

கோப்பிபோடின் உடல் ஏட்டினுள் மூடப்படவில்லை. முதுகு ஓடு கிடையாது. தலை, மார்பு, வயிறு போன்றவைகளால் உடல் ஆக்கப்பட்டிருக்கிறது. முதல் மார்புக்கண்டம் (சிலவற்றில் இரண்டாவது கண்டமும்) தலையுடன் இணைந்து, தலை மார்புப் பகுதியை (cephalothorax) உண்டுபண்ணுகிறது. மார்பு ஆறு கண்டங்களைக் கொண்டிருக்கிறது. வயிறு ஒன்று முதல் ஆறு கண்டங்களை உடையதாக இருக்கின்றது. சில மார்புக் கண்டங் களின் இடையில் ஓர் அசையும் இணைப்பு இருக்கின்றது. இவ் விணைப்புக்குப் பின்பகுதி யூரோசோம் (urosome) என்றும் முன் பகுதி மெட்டாசோம் (metasome) என்றும் குறிப்பிடப்படுகிறது. ஒரு தனித்த நடுக்கண் இருக்கிறது. இரு சோடி உணர்கொம்புகள் (antennae), ஒரு சோடி அரைத் தாடைகள் (mandibles), இரு சோடி துருவு தாடைகள் (maxillae), ஒரு சோடி தாடைக்கால்கள் போன்ற வற்றைத் தலை கொண்டிருக்கிறது. உணர்கொம்புகள் நீந்துவ தற்கும் பிடிப்பதற்கும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. அரைத் தாடை களில் ஒரு பால்ப் (palp) இருக்கின்றது. மார்புக்கண்டங்கள் இரு கிளை இணையுறுப்புகளைக் கொண்டிருக்கின்றன. இருபக்க இணையுறுப்புகளும் சேர்ந்து ஒரு சோடியை உண்டுபண்ணு கின்றன. குறுக்கே அசையும் தட்டின் அடியில் இவை இணைக் கப்பட்டிருக்கின்றன. ஏனெனில் இருபக்கக் கால்களும் ஒன்றாக அசைக்கப்படுவதனால் சிறந்த இடப்பெயர்ச்சி ஏற்படுகிறது. வால் தண்டுகளைத் தவிர (caudal styles) வேறு இணையுறுப்புகளை வயிறு பெற்றிருக்கவில்லை. கடைசி மார்புக் கண்டத்தில் இனப் பெருக்கத்துளை இருக்கிறது. ஆகவே இக் கண்டம் இனப் பெருக்கக் கண்டம் என அழைக்கப்படுகிறது (genital segment).

சிலரால் இக் கண்டம் வயிற்றுக் கண்டம் என்றழைக்கப்படுகிறது. முட்டைகளைப் பெண் உயிரி சுமக்கிறது. இவை இனப்பெருக்கக் கண்டத்தில் இணைந்த ஒரு சோடி முட்டைப் பைகளில் வழக்கமாகச் சுமக்கப்படுகின்றன. வளர்ச்சியில் ஒரு நாப்ளியஸ் (Nauplius) லார்வா உண்டு.

உதாரணம் : சைக்கிளாப்ஸ் (Cyclops), (படம் 82).

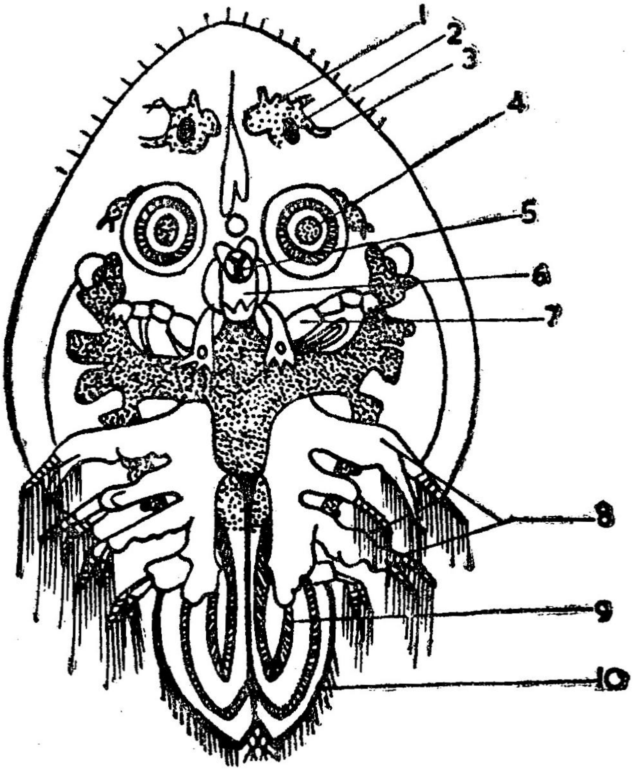


படம் 82—பெண் சைக்ளாப்ஸ்

1. உணர்கொம்பு; 2. கண்; 3. தலைமார்பு; 4, 5. மார்புக் கண்டங்கள்; 6. முட்டைப்பை; 7. வயிறு.

கோப்பிபோடா, எட்டு வரிசைகளாகப் பிரிக்கப்படுகின்றது. அவையாவன : ஆர்குலாய்டா (Arguloida), கேலானாய்டா (calonoida), ஹார்பேக்டிகாய்டா (Harpacticoida), சைக்லோ

பாய்டா (cyclopoida), நோட்டோடெல்ஃபியாய்டா (Notodelphyoida), மான்ஸ்ட்ரில்லாய்டா (Monstrilloida), காளிகாய்டா (caligoida), லெர்னியோபோடாய்டா (Lerneopodoida).



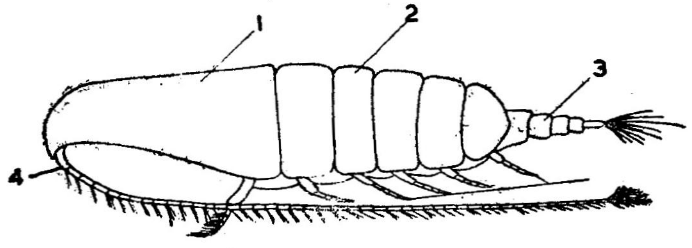
படம் 83—ஆர்குலஸ் - ஓர் இளம் ஆண் உயிரி

1. நுண் உணர்கொம்பு; 2. சோடிக் கண்; 3. உணர்கொம்பு; 4. உறிஞ்சி (இரண்டாவது துருவு தாடை); 5. நடுக்கண்; 6. உறிஞ்சு குழல்; 7. நுண் துருவு தாடை; 8. நீந்தும் கால்கள்; 9. விந்துச் சுரப்பி; 10. வயிறு.

வரிசை 1: ஆர்குலாய்டா (Arguloida)

மீன்களின் மீது ஒட்டுண்ணிகளாக வாழ்கின்றன. சுவாசக் குழியின் சுவர்களில் காணப்படுகின்றன. அவை நிரந்தரமாகத் தங்களது விருந்தோம்பிகளின் உடலில் ஒட்டி உயிர் வாழ்வதில்லை. ஆனால், அவற்றின் உடற்பரப்பில் ஊர்ந்து செல்கின்றன. ஒரு மீனைவிட்டு மற்றொரு மீனை நோக்கிச் செல்ல நீந்துகின்றன. பால்வழி இருத்தோற்றம் (Sexual dimorphism)

காணப்படுவதில்லை. உடல் தட்டையாக உள்ளது. பெரிய முட்டை வடிவமான தலைமார்புப்பகுதியையும் சிறிய இரு கதுப்புகளையுடைய வயிற்றுப் பகுதியையும் உடல் கொண்டுள்ளது. முதல் மார்புக் கண்டத்துடன் தலை இணைக்கப்பட்டுள்ளது. இரண்டாவது, மூன்ருவது, நான்காவது தனித்த மார்புக் கண்டங்களும், முதலாவது மார்புக் கண்டமும் இரு கிளை நீந்தும் இணையுறுப்புகளைக் கொண்டிருக்கின்றன. முதல் உணர் கொம்புகள் பற்றிப் பிடிப்பதற்கு ஏற்ப கொக்கி போல் வளைந்துள்ளன. இரண்டாவது உணர்கொம்புகள் ஒரு கிளையுடையவை (uniramous). அரைத் தாடைகளும், முதல் துருவு தாடைகளும் துளைக்கும் உறுப்புகளாக மாற்றப்பட்டிருக்கின்றன. அவை ஒரு குழாய் அல்லது புரோபாசிஸ்ஸில் (proboscis) மூடப்



படம் 84—கெலானஸ்

1. தலைமார்பு; 2. மார்பு; 3. வயிறு; 4. உணர்கொம்பு.

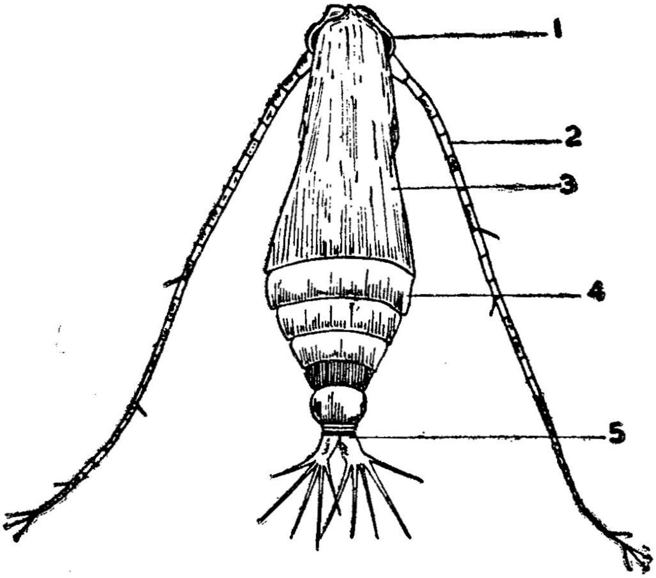
பட்டிருக்கின்றன. இரண்டாவது துருவு தாடைகள் உறிஞ்சிகளாகப் (Suckers) பற்றிப்பிடிப்பதற்கு மாற்றப்பட்டிருக்கின்றன. ஓர் இனத்தில் இது கிடையாது. தலையில் ஒரு சோடிப் பெரிய கூட்டுக் கண்களும் ஒரு நடுக்கண்ணும் இருக்கின்றன. பொதுவாக கோப்பிபோடாவில் உள்ளது போன்று, முட்டைகள் பெண் உயிரியினுல் முட்டைப் பைகளில் சுமக்கப்படவில்லை. ஆனுல், அவை பிற பொருட்கள் மீது ஒட்டியுள்ளன. லார்வாக்கள் நாப்ளியஸாக வெளிவரமாட்டா. ஆனுல், அவைகளுக்கு மார்பு இணையுறுப்புகள் உண்டு.

உதாரணம்: ஆர்குலஸ் (Argulus) (படம்83).

வரிசை 2: கேலானய்டா (Calanoida)

இவ் வரிசையைச் சேர்ந்த உயிரிகள் தனித்து வாழும் கோப்பிபோடாக்கள். பெரும்பாலானவை மிதவை உயிரிகள். இவை நன்னீர் நிலை, சிறிது உப்பான நீர்நிலை, உப்புநீர் நிலைகளில் காணப்படுகின்றன. உடல் ஏறத்தாழத் தட்டையாக அமைந்

துள்ளது. ஐந்தாவது மார்புக்கண்டம் நான்காவது கண்டத்துடன் இறுக்கமாக இணைந்து ஆறுவது கண்டத்துடன் ஓர் அசையும் இணைப்பை உண்டுபண்ணுகிறது. யூரோசோமை விட (urosome) மெட்டாசோம் (metasome) மிகவும் அகன்றது. முதல் உணர்கொம்புகள் நீளமாகவும் பல கணுக்களால் (23—25 கணுக்கள்) ஆனவை. ஆணில் ஓர் உணர்கொம்பு (வலது

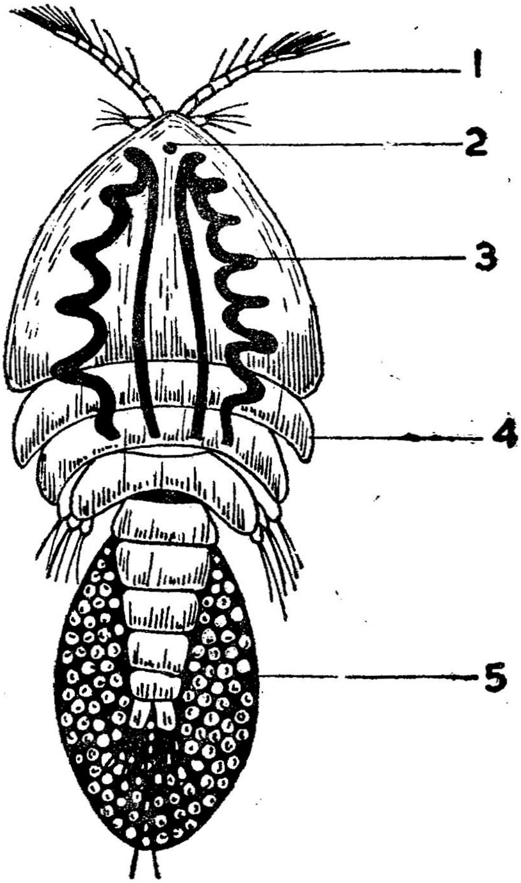


படம் 85—யுகெலானஸ்

1. கண்; 2. உணர்கொம்பு; 3. தலைமார்பு; 4. இரண்டாம் மார்புக்கண்டம்; 3. வால் தண்டு.

அல்லது இடது) பற்றிக்கொள்வதற்காக மாற்றியமைக்கப்பட்டிருக்கிறது. பெண் உயிரியினுல் ஒன்றிரண்டு முட்டைப்பைகளில் முட்டைகள் சுமக்கப்படுகின்றன. முட்டைப் பைகள் இனப்பெருக்கக் கண்டத்தின் கீழ் சேர்ந்துள்ளன. அல்லது முட்டைகள் தனியாக இடப்படுகின்றன. மிதவை உயிரிகளின் முட்டைகள் மிதப்பதற்கு வசதியாக உள்ளன. கடலில் வாழும் கெலானஸ் (calanus) (படம் 84). உலகின் எல்லாப் பாகங்களிலும் காணப்படுகிறது. இதுவரை இந்தியக் கடல்களில் கிடைப்பதாகப் பதிவு செய்யப்படவில்லை. நடுக்கண் கிடையாது. பேராகெலானஸ் (paracalanus), யுகெலானஸ் (Eucalanus) (படம் 85). அக்ரோகெலானஸ் (Acrocalanus), சென்ட்ரோபேஜஸ் (centropages) என்

பவை சில பேரினங்கள் (genera) இவற்றின் இனங்கள் (species). கடல் மிதவை உயிரிகளாக (marine plankton) வங்காள விரிகுடாவில் காணப்படுகின்றன. 'டையாப்டோமிடே'யின் (diapto-



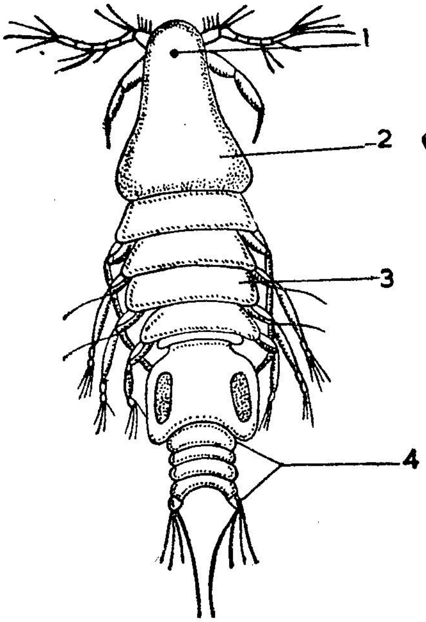
படம் 86—டிஸ்ப்ஃபர்கேட்டா

1. இரண்டாவது உணர்கொம்பு; 2. நடுக்கண்; 3. தலைமார்பு; 4. மார்பின் முதல் கண்டம்; 5. முட்டைப் பை.

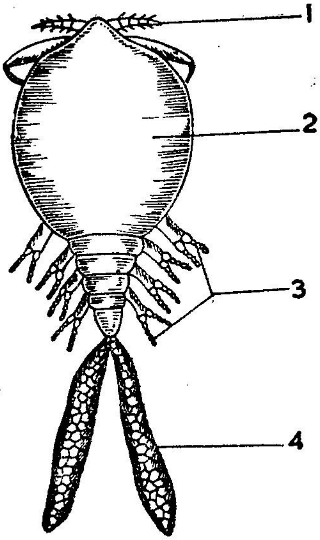
midae), சூடோடையாப்டோமஸ் (pseudodiaptomus), டையாப்டோமஸ் (diaptomus) போன்றவை பொதுவாக மிதவை உயிரிகளில் காணப்படுகின்றன.

வரிசை 3: ஹார்பேக்டிகாய்டா (Harpacticoida)

தனித்து, வேறுபட்ட வாழ்க்கை முறைகளைக்கொண்டு வாழ்பவை. இவற்றில் பல இனங்கள் கடல் மிதவை உயிரிகளோடு நீந்துவனவாகக் காணப்படுகின்றன. பல உயிரிகள் ஆழ்ந்த பகுதியில் மண்ணிலோ அல்லது தாவரங்களோடு ஒட்டிக்



படம் 87-அ—எர்காசிலஸ்
(ஆண்)
1. நடுக்கண்;
2. தலை மார்பு;
3. மார்புக் கண்டம்;
4. வயிறு.



படம் 87-ஆ—எர்காசிலஸ்
(பெண்)
1. உணர்கொம்பு; 2. தலை மார்பு; 3. வயிற்று இணை யுறுப்புகள்; 4. முட்டைப் பை.

கொண்டோ வாழ்பவை. சில ஆல்காக்களுடன் (algae) அடியற்ற விலங்குகளுடனும் கூடி இணைந்து ஊர்ந்து செல்லும் உயிரிகள். சில கூடி வாழ்பவை. ஓர் இனம் ஒட்டுண்ணியாக உள்ளது. ஐந்தாவது மார்புக் கண்டம் ஆறுவதுடன் இறுக்கமாக இணைந்து நான்காவது கண்டத்தோடு ஓர் அசையும் இணைப்பை உண்டு பண்ணுகிறது. முதல் உணர்கொம்புகள், தலை மார்பைவிடக் (cephalothorax) குட்டையாக உள்ளன. இவை இரண்டும் ஆணில் வளைந்து கொக்கி போல் அமைந்துள்ளன. உடல் ஏறத்

தாழ உருண்டையாகவும், சிலவற்றில் தட்டையாகவும் இருக்கின்றது. சோடியான அல்லது தனித்த முட்டைப் பைகள் உள்ளன. அவை இனப்பெருக்கக் கண்டத்தின் கீழ் சேர்ந்துள்ளன. மிதவை உயிரிகளில் (plankton) பல இனங்கள் காணப்படுகின்றன. ஹார்பேக்டிகஸ் க்ரேசிலிஸ் (Harpacticus gracilis), டிஸ்பேஃபர்கேட்டா (Tisbe furcata) (படம் 86), ஹார்பேக்டிசெல்லா லேக்கஸ்ட்ரிஸ் (Harpacticella lacustris) என்பன சில எடுத்துக்காட்டுகள்.

வரிசை 4 : சைக்ளோபாய்டா (Cyclopoida)

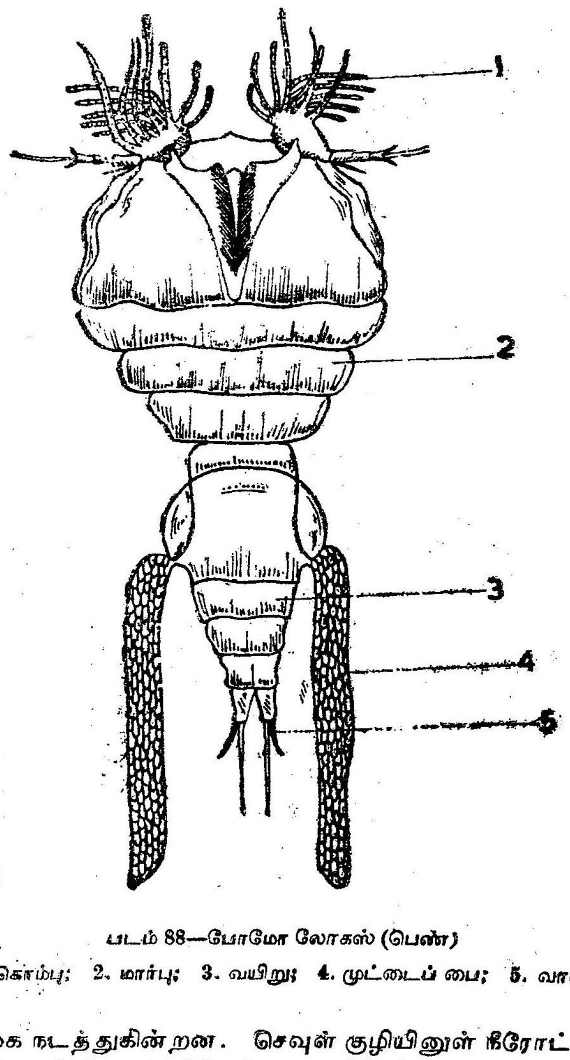
தனித்து நீந்தும் உயிரிகளும் (free swimming) ஒட்டுண்ணிகளும், கடல் நீர், நன்னீர் நிலைகளில் வாழ்பவை. ஐந்தாவது மார்புக்கண்டம் நான்காவதில் அசையும். ஆனால், ஆறுவதுடன் இறுக்கமாகப் பொருத்தப்பட்டிருக்கிறது. முதல் உணர் கொம்புகள் நீண்டுள்ளன. ஆணில் இரு உணர்கொம்புகளும் பற்றிக் கொள்வதற்காக மாற்றியமைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. முட்டைப் பைகள் சோடியானவை. அவை இனப்பெருக்கக் கண்டத்தின் ஓரங்களில் சேர்ந்திருக்கின்றன.

உதாரணங்கள் : சைக்ளாப்ஸ் (cyclops) (படம் 82), எர்காசிலஸ் (Ergasilus) (படம் 87-அ, ஆ), போமோலோகஸ் (Bomolochus) (படம் 88).

வரிசை 5 : நோட்டோடெல்ஃபியாய்டா (Notodelphyoida)

பெரும்பாலானவை வால் தண்டுள்ளவற்றினுள் (tunicates) அல்லது மற்றக் கடல் முதுகெலும்பற்றவையினுள் கூடி வாழ்பவை அல்லது ஒட்டுண்ணிகளாகும். இரண்டாவது உணர் கொம்புகள் பற்றிக்கொள்வதற்காகக் கொக்கிபோல் வளைந்த நகங்கள் உடையனவாக இருக்கின்றன. ஐந்தாவது மார்புக் கண்டம், ஆணில் நான்காவதோடு அசையும்படி இணைக்கப்பட்டும், ஆனால் ஆறுவதுடன் இறுக்கமாகச் சேர்க்கப்பட்டும் இருக்கின்றது. பெண்ணில் வழக்கமாகத் தனித்த இணைப்புக் (free articulation) கிடையாது. முட்டைகள் முட்டைப் பைகளிலோ அல்லது தனித்த மேற்புறக் கருவளர்ச்சிப் பையிலோ சுமக்கப்படுகின்றன. பால்வழி இருத்தோற்றம் (Sexual dimorphism) உள்ளது. தனித்து நீந்துபவைகளின் (free swimmers) குணங்களை ஆண்கள் பெற்றிருக்கின்றன. ஆனால் சிலவற்றில் பெண் உயிரிகள், பெரும்பான்மையாக இப் பண்புகளை இழந்து விடுகின்றன. அவை பால் முதிர்ச்சி அடைந்தபொழுது விருந்தோம்பியியோடு இருக்கின்றன.

உதாரணங்கள்: நோட்டோடெல்ஃபிஸியில் (Notodelphys) இரு பால் உயிரிகளும் தனித்து நீந்துபவை. வால் தண்டுள்ளவை களின் (Tunicates) செவுள் குழியினுள் (Branchial cavity) கூட்டு



படம் 88—போமோ லோகஸ் (பெண்)

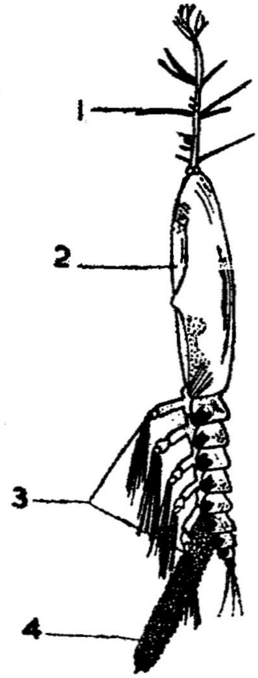
1. உணர்கொம்பு; 2. மார்பு; 3. வயிறு; 4. முட்டைப் பை; 5. வால் தண்டு.

வாழ்க்கை நடத்துகின்றன. செவுள் குழியினுள் நீரோட்டத்தின் மூலம் கொண்டுவரப்படும் சிறு உயிரிகளை உண்ணுகின்றன. அவற்றின் விருந்தோம்பிகளைவிட்டுப் புது விருந்தோம்பிகளைத் தேடிச்செல்கின்றன.

டோரோஃபிகஸ் (Dorophygus) மத்திய தரைக் கடலிலும் (mediterranean) வடகடலிலும் (North sea) மிகுதியாகக் காணப் படுகின்றது. பெண் உயிரியினுல் தனித்து நீந்த முடியாது. ஒட்டுண்ணியின் வாழ்க்கையைக் கொண்டிருக்கின்றது.

வரிசை 6: மான்ஸ்டிரில்லாய்டா (Monstrilloida)

வளர்ச்சியின்போது ஒட்டுண்ணிகளாகவும் முதிர்ச்சியடைந்த நிலையில் தனித்து நீந்தும் தன்மையும் உடையன. இரண்டாவது உணர்கொம்புகள் வாயுறுப்புகள் போன்றவை முதிர்ச்சியடைந்தவற்றில் கிடையாது. உணவுக்குழல் வளர்ச்சி குன்றிய நிலையில் உள்ளது. ஆகவே முதிர்ச்சியடைந்தவை உணவை உள்ளே உட்கொள்ளாது. ஒட்டுண்ணியாக உள்ள வளரும் நிலையில் சேமித்த உணவை உட்கொள்ளுகின்றன. அசையும் இணைப்பு மூன்ருவது கண்டத்திற்கும் நான்காவது கண்டத்திற்கும் நடுவில் உள்ளது. முட்டைகள் முட்டைப் பைகளில் சுமக்கப்படவில்லை. ஆனுல், இனப் பெருக்க கண்டத்தின் கீழுள்ள இரு இழைகளில் அவை சேர்க்கப்பட்டிருக்கின்றன. வாய் அல்லது உணவுக்குழல் நாப்ளியஸ்களில் இல்லை. ஆனுல், இரு சோடி உணர்கொம்புகளும், கொக்கி போன்ற அரைத்தாடைகளும் உண்டு. அவை தங்களை ஒரே இடத்தில் உள்ள (Sendentary) பாலிகீட்டுகளின் (polychaetes) உடலில் ஒட்டிக்கொண்டு அவற்றின் இரத்த ஓட்ட மண்டலத்திற்குள் ஊடுருவிச் செல்கின்றன. இந் நிகழ்ச்சியின் போது அவை அவற்றின் இணையுறுப்புகளை இழந்து கருவளர்ச்சிச் செல்களையுடைய முட்டை வடிவாக மாறுகின்றன. உறிஞ்சும் உறுப்புகள் (இரண்டாவது உணர்கொம்புகளை ஒத்துள்ளதாகக் கருதப்படுகின்றது) வளர்கின்றன. இவற்றினுல் விருந்தோம்பியிடமிருந்து உணவுப் பொருட்கள் உறிஞ்சப்படுகின்றன. லார்வா அதன் முழுவளர்ச்சியை அடைந்தவுடன் விருந்தோம்பியின் உடலை விட்டுவிட்டு மிதவை வாழ்க்கையை (pelagic life)

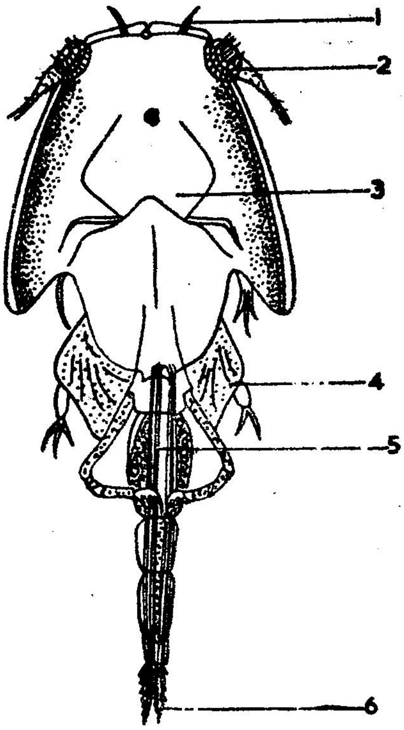


படம் 89—மான்ஸ்ட்ரில்லா லாங்கிராமஸ்

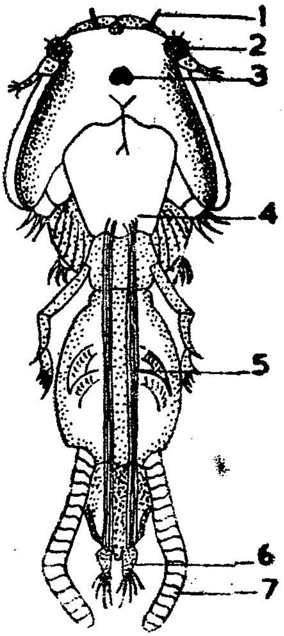
1. உணர்கொம்புகளும் கொக்கி போன்ற அரைதாடைகளும்;
2. தலைமார்பு; 3. இணையுறுப்புகள்; 4. முட்டைப் பை.

மேற்கொள்கிறது. முதல் உணர்கொம்புகளும் ஐந்து சோடி இணையுறுப்புகளும் லார்வாவில் உண்டு.

உதாரணங்கள்: மான்ஸ்ட்ரில்லா (Monstrilla) (படம் 89), தாமாடோப்சில்லஸ் (Thaumatopsyllus).



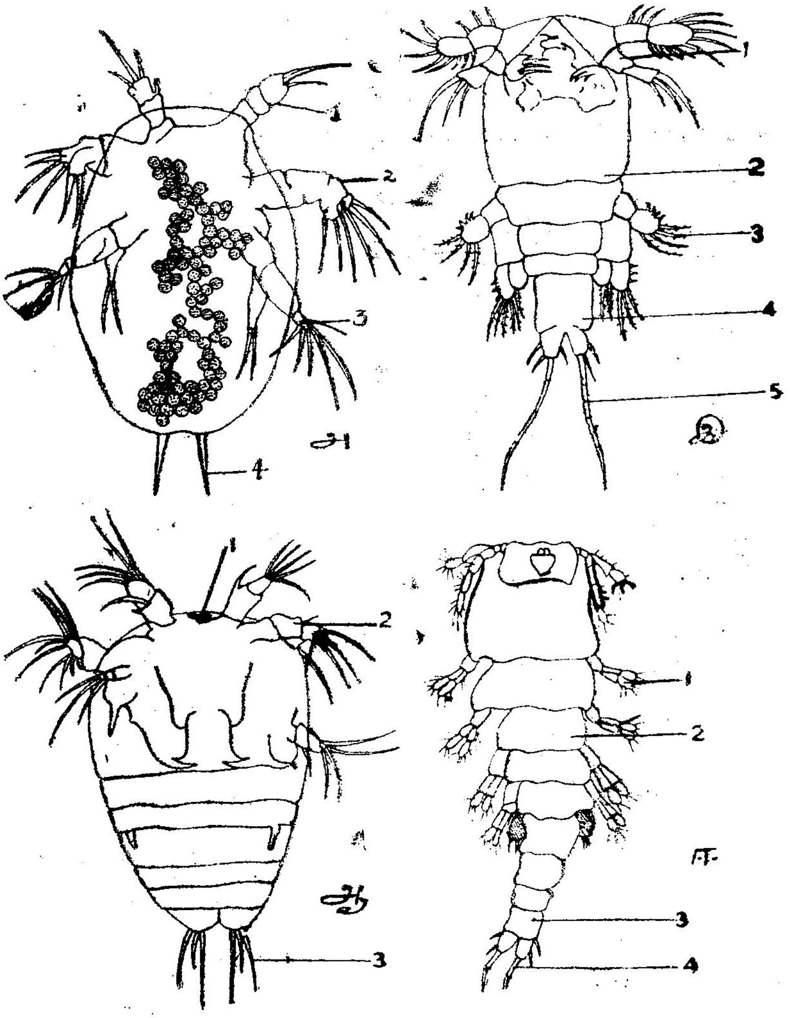
படம் 90-அ—காலிகஸ் க்யூனி செ.ஃபாலஸ் (ஆண்)
1. முதல் உணர்கொம்பு; 2. இரண்டாம் உணர்கொம்பு; 3. தலைமார்பு; 4. மார்பு; 5. வயிறு; 6. வால் தண்டு.



படம் 90-ஆ—காலிகஸ் க்யூனி செ.ஃபாலஸ் (பெண்)
1. முதல் உணர்கொம்பு; 2. இரண்டாம் உணர்கொம்பு; 3. நடுக்கண் 4. தலைமார்பு; 5. வயிறு; 6. வால் தண்டு; 7. முட்டைப் பை.

வரிசை 7: காலிகாய்டியா (Caligoidea)

இக் கோப்பிபோடாக்களின் இருபால் உயிரிகளும் மீன்களின் மீது ஒட்டுண்ணிகளாகும். ஆனால், தனித்து நீந்தும் திறனைக் கொண்டிருக்கின்றன. பெரும்பான்மையானவற்றில் முதல்



படம் 91

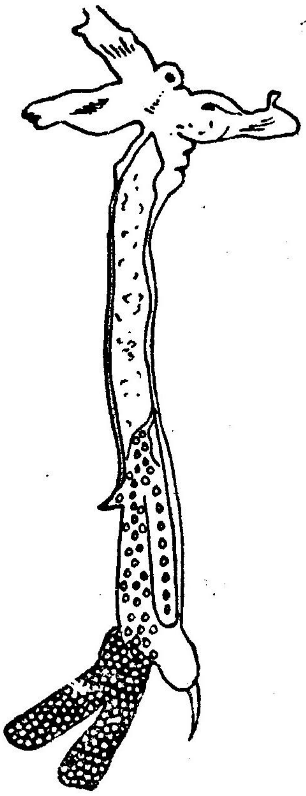
அ. லெர்னேயா - நாப்ளியஸ் லார்வா : 1. நுண் உணர்கொம்பு; 2. உணர் கொம்பு; 3. கீழ்த்தாடை; 4. வால் தண்டு.

ஆ. லெர்னேயா - மெட்டா நாப்ளியஸ் : 1. நடுக்கண் ; 2. இணையுறுப்பு ; 3. வால் தண்டு.

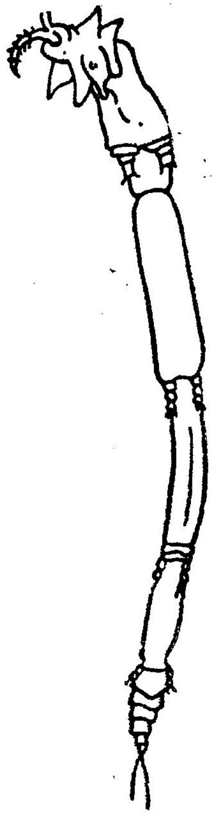
இ. முதல் கோப்பிபோட் லார்வா : 1. உணர்கொம்பு; 2. தலை மார்பு; 3. மார்பு இணையுறுப்பு; 4. வயிறு; 5. வால் தண்டு.

ஈ. கோப்பிபோட் - முட்டை பொரித்து 6 நாட்கள் கழித்து: 1. தலை மார்பு இணையுறுப்பு; 2. மார்பு; 3. வயிறு; 4. வால் தண்டு.

மூன்று கண்டங்கள் இணைந்து தலை மார்புப் பகுதியை உண்டு பண்ணுகிறது. இப்பகுதி வழக்கமாகத் தட்டுகளால் (plates) மூடப் படுகிறது. முதல் உணர்கொம்புகள் குன்றியுள்ளன. பற்று வதற்கேற்ப (clinging) இரண்டாவது உணர்கொம்புகளும் வாயு



படம் 91-உ—லெர்னேயா (பெண்)

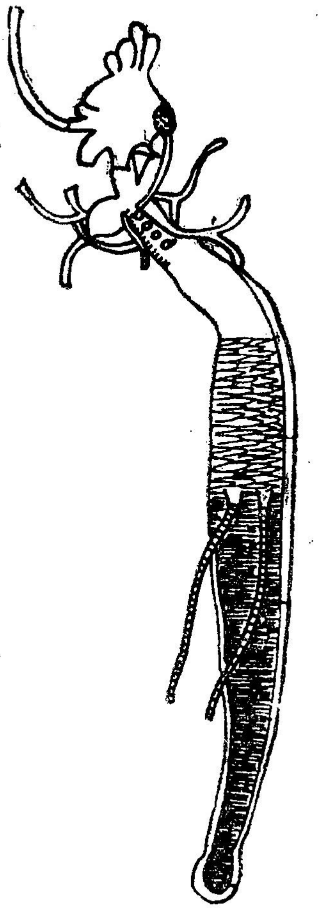


படம் 91-ஊ—லெர்னேயா இளம் பெண் உயிரி

றுப்புகளும் நகங்கள் உடையதாக இருக்கின்றன. குன்றிய கண்டங்களையும் உட்கணுக்களையும் (endopodites) நீந்தும் கால் கள் கொண்டுள்ளன. சிலவற்றில் நீந்தும் கால்கள் ஒருகிளை யுடையதாக இருக்கின்றன. நான்காவது மார்புக்கண்டம் மூன்ரு வதோடு ஓர் அசையும் இணைப்பை உண்டு பண்ணியும் ஐந்தாவ துடன் இறுக்கமாக இணைந்தும் உள்ளது. அசையும் இணைப்பை சில ஒட்டுண்ணிகள் இழக்கின்றன. பெண் உயிரியில் உடல்

அனைத்தும் இறுக்கமாக மாறுகிறது. பால்வழி இருதோற்றம் (Sexual dimorphism) உள்ளது.

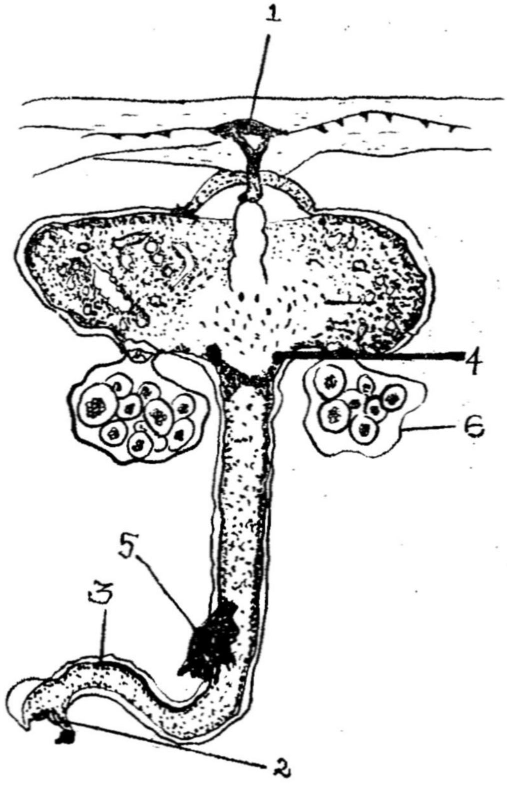
உதாரணங்கள் : காலிகஸ் க்யூனிசெஃபாலஸ் (calicus cunicephalus), (படம் 90 அ-ஆ) காலிகஸ் ஸ்கேபியை (calicus scabiei), காலிகஸ் லாங்கிசெர்விசிஸ் (calicus longicervicis), மேற்கூறப்



படம் 92—லெர்னியானிகஸ் நெமிப்டிரி

பட்ட ஒட்டுண்ணியின் இனங்கள் ரிப்பன் மீன் ட்ரைகியூரஸில் உள்ளன. காலிகஸ் சையீனு (calicus sciaena) என்பது சையானியா கிளாகா (Scianea glauca) என்பதன் ஒட்டுண்ணி. லெர்னியா சாக்கோயன்சிஸ் (Lernaea chackoensis) (படம் 91–அ முதல் ஊ வரை), என்பது நன்னீர் நிலை மீன்களான கௌராமி

(Gourami) கட்லா கட்லா என்பனவற்றின் ஒட்டுண்ணியாகும். இந்தியாவில் இப் பேரினம் முதன் முறையாகப் பதிவு செய்யப் பட்டிருக்கிறது. லெர்னியானிகஸ் நெமிப்டிரி (Lerneaenicus nemipteri) (படம் 92) என்பது நெமிப்டிரஸிலும், லெர்னியானிகஸ் ஸ்ட்ரோமேட்டீ (Lernaeenicus stromatei) என்பது ஸ்ட்ரோமேடியஸ் நைகெர் (Stromateas niger) என்பதிலும், லெர்னியானிகஸ் ஹெமிரேம்பி (Lernaeenicus hemirhamphi) என்பது ஹெமிரேம்பஸ் (Hemirhamphus) என்ற மீனிலும், லெர்ஞன்த்ரோபஸ்



படம் 93—கிளாவெல்லிசா - ஆண் உயிரி பெண் உயிரியுடன் ஒட்டியிருத்தல்
1. மீனின் செவுள் அடுக்கு; 2. தலை; 3. கழுத்து; 4. எச்ச இணையுறுப்புகள்; 5. ஆண் உயிரி; 6. முட்டைப் பை.

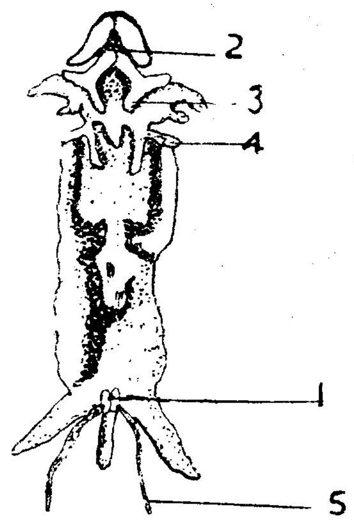
டுஸ்ஸுமியீரியா (Lernanthropus dussumieria), பெனிகுலஸ் தெரப்போனி (peniculus theraponi) போன்றவை தெரப்பான் (Therapon) என்ற மீனிலும் ஒட்டுண்ணிகளாக வாழ்கின்றன.

வரிசை 8 : லெர்னியோபோடாய்டா (Lernaeopodoida)

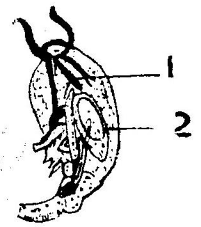
இருபால்களிலும் உடல் அசையும் இணைப்புகளற்று இறுக்கமாகச் சேர்க்கப்பட்டுள்ளன. இவற்றில் கண்டங்களின் அமைப்புச் சிறிதுகூட இல்லை. பால்வழி இருதோற்றம் சிறப்பாக உள்ளது. பெண் உயிரிகள் ஒட்டுண்ணிகளாகவும், ஆண் உயிரிகள் குட்டையாகவும் (pigmies) பெண் உயிரிகளின் உடலில் ஒட்டியும் உள்ளன.

உதாரணங்கள்: கிளாவெல்லிசா டுஸ்ஸுமியீரியே (clavellisa dussumieriae) (படம் 93) காண்ட்ரகேன்தஸ் (chondracanthus) (படம்-94அ, ஆ).

அ



ஆ



படம் 94-அ—காண்ட்ரகேன்தஸ் - பெண்
1; பெண் உடலோடு ஒட்டிக்கொண்டிருக்கும் ஆண் உயிரி; 2. உணர்கொம்பு; 3, 4. மார்புக் கால்கள்; 5. முட்டைப் பை.

படம் 94-ஆ—காண்ட்ரகேன்தஸ் - ஆண்
1. நடுக் கண்
2. விந்துச் சுரப்பி.

துணைவகை IV : சிர்ரிபீடியா (Subclass IV : Cirripedia)

இவை கடல் கிரஸ்டேசியன்கள். இவற்றின் முதிர்ச்சி நிலையில் ஒட்டிக்கொண்டோ அல்லது ஒட்டுண்ணியாகவோ வாழ்கின்றன. உடலும் கால்களும் முதுகுப்புறக் கேடயத்தினால் (carapace) மூடப்பட்டிருக்கின்றன. இக் கேடயம் மேன்டில் (Mantle) என்னும் இரு மடிப்புகளாலான தோலினாலானது. இம் மேன்டில் சுண்ணாம்புத் தகட்டுகளினால் வலிமை பெற்றிருக்கிறது.

ஒட்டிக்கொள்வதற்காக நுண் உணர்கொம்புகள் (antennules) மாற்றியமைக்கப்பட்டுள்ளன. உணர்கொம்புகள் (antennae) லார்வாக்களில் உண்டு. ஆனால், முதிர்ச்சியடைந்த உயிரியில் இவை இல்லை. ஆறு சோடி இரு கிளையுள்ள மார்பு இணையுறுப்புகள் உள்ளன. அவை பல இணைப்புகளாலானவை. உரோமம் போன்ற முட்களால் அல்லது சிர்ரஸ்களாலான முடிச்சுகளால் ஆனவை. இவ்விணையுறுப்புகள் அவற்றின் தொடர்ந்த அசைவுகளினால் உணவைச் சேகரிக்கும் செயலைச் செய்கின்றன. சோடி இணையுறுப்புகளற்ற வளர்ச்சி குன்றிய வயிற்றுப்பகுதி உள்ளது. இவை வழக்கமாக ஒரு சோடி வால் தண்டுகள் பெற்றவை. நியதிப்படி இவ் வரிசையைச் சார்ந்த உயிரிகள் இருபாலிகள் (Hermaphrodite). ஒரு தனித்து நீந்தும் லார்வா நிலையான சிப்ரிஸ் நிலை (cypris stage) உள்ளது. வாழ்க்கை வரலாற்றில் ஒரு இரு கூட்டுத் தகடுகளைக் கொண்டுள்ளது.

உதாரணங்கள் : லீப்பாஸ் (Lepas), பலானஸ் (Balanus). சிர்ரிபிடியா (cirripedia) ஐந்து வரிசைகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. அவையாவன (1) தோராசிகா (Thoracica), (2) அக்ரோதோராசிகா (Acrothoracica), (3) அஸ்கோ தோரசிகா (Ascothoracica), (4) அபோடா (Apoda), (5) ரைசோசெஃபாலா (Rhizocephala) முதலியனவாகும்.

வரிசை 1 : தோராசிகா (Thoracica)

ஒட்டுண்ணிகள் அல்லாத சிர்ரிபீடுகள், முதிர்ச்சி நிலையில் நிரந்தரமாக ஒட்டியுள்ளன. உடல் மேன்டில் (mantle) தட்டினாலான ஓடு போன்றவற்றால் (plated shell) மூடப்பட்டுள்ளது. ஆறு சோடி இரு கிளை இணையுறுப்புகள் உள்ளன.

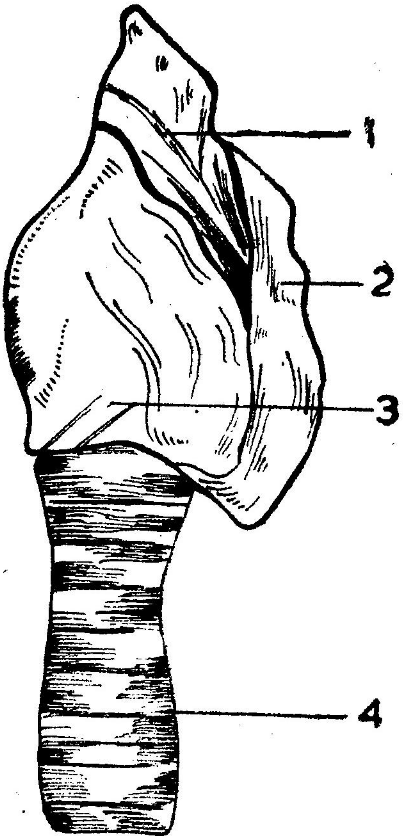
உதாரணங்கள் : லீப்பாஸ் (Lepas) (படம் 95), பலானஸ் (Balanus).

வரிசை 2: அக்ரோதோராசிகா (Acrothoracica)

ஆறு சோடி இணையுறுப்புகளுக்கும் குறைவாகவுள்ள துளைபோடும் பார்னக்கிள்கள் (Barnacles) இவ் வரிசையில் உள்ளன. கைட்டினாலான பையினால் (chitinous sac) உடல் மூடப்பட்டுள்ளது. மெல்லுடலிகளின் ஓடுகளில், இவை உண்டாக்கும் துளைகளில் வாழ்கின்றன.

உதாரணம் : அல்சிப்பி (Alcippe), துறவி நண்டுகள் (Hermit crabs) வாழும் வயிற்றுக்காலிகளின் (Gastropod) ஓடுகளில்

இவை வாழ்கின்றன. இவை இருபாலுடலிகள் (Dioecious). குட்டையான ஆண் உயிரிகள் அவற்றின் கூட்டாளிகளோடு (mates) ஒட்டிக்கொள்கின்றன.



படம் 95—லீப்பாஸ் - ஓட்டின் வெளிப்புறத் தோற்றம்
1. டெர்கம்; 2. கேரினு; 3. ஸ்குயூட்டம்; 4. காம்பு;

வரிசை 3 : அஸ்கோதோராசிகா (Ascothoracica)

இவை சூவான் தேரியன் பவளங்கள் (Zoantharian corals) அல்லது முட்தோலிகளின் (Echinoderms) மேல் உள்ள ஒட்டுண்ணிகளான சிர்ரிபிடியன்களாகும். வாய் இணையுறுப்புகள் துளைக்கும் உறுப்புகளாக (piercing organs) மாற்றியமைக்கப் பட்டுள்ளன. தெளிவான உறவுகளை இவ் வரிசை மற்ற வரிசை

களுக்குக் காண்பிக்கவில்லை. ஆனால் சிர்ரிபீடுகளின் சிப்ரிஸ் (cypris) லார்வாவை ஒத்த நாப்ளியஸ் லார்வா, சிர்ரிபிடியன்களுக்குள்ள உறவைத் தெரிவிக்கின்றன.

ஆன்டிபெதாரியன் (Antipatharian) மீதுள்ள லாரா ஜெரார்டியேயும் (Laura gerardiae) சில விண்மீன் முட்தோலிகளின் (Asteroidea) மீதுள்ள டென்ட்ரோகேஸ்டர் (Dentrogaster) என்னும் உயிரியும் உதாரணங்களாகும்.

வரிசை 4: அபோடா (Apoda)

ஒட்டுண்ணிகளான சிர்ரிபிடியன்கள் முட்டைப் புழு போன்ற (maggot like) உடலும், மேன்டில் அல்லது உடல் இணையுறுப்புகள் (trunk appendages) அற்றும் காணப்படுகின்றன. உணர்கொம்புகள் பற்றிக்கொள்வதற்கேற்ப அமைந்துள்ளன. துளைப்பதற்கும், உறிஞ்சுவதற்கும் ஏற்ப வாயுறுப்புகள் அமைந்துள்ளன. உணவுக்குழல் பெரும்பான்மையாகச் சுருக்கப்பட்டிருக்கிறது. முன் உணவுக்குழல் (oesophagus) மட்டுமே உள்ளது. இது தனித்த இனமான புரோட்டியோலீப்பாஸ் பைவிங்டாவைக் (proteolepas bivincta) கொண்டுள்ளது. இது பார்னக்கிளின் (Barnacle) மேன்டில் குழியினுள் காணப்படுகிறது. இஃது டார்வினால் விவரிக்கப்பட்டுள்ளது.

வரிசை 5: ரைசோசெஃபாலா (Rhizocephala)

இவை வேர்த்தலையுள்ள (Root-headed) பார்னக்கிள்களாகும். டெக்காபோடுகளின் (Decapods) ஒட்டுண்ணிகளாக உள்ளன. இவற்றின் உடலுறுப்புகள் மிகவும் குறைந்த வளர்ச்சி பெற்றவை.

உதாரணங்கள் : சாக்குலைனா (Sacculina), பெல்டோகேஸ்டர் (Peltogaster).

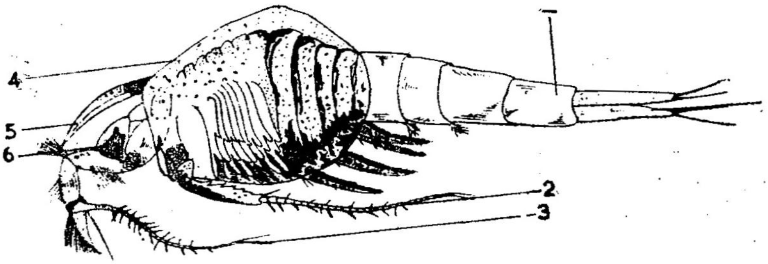
துணைவகை: மாலகாஸ்ட்ரேகா (Malacostraca)

இத் துணைவகை இரு தொடர் வரிசைகளாகப் (series) பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. அவை லெப்ட்டோஸ்ட்ரேகா (Leptostraca), யூமாலகாஸ்ட்ரேகா (Eumalacostraca) என்பனவாகும்.

தொடர் வரிசை I: லெப்ட்டோஸ்ட்ரேகா (Leptostraca) கடலில் வாழும் கிரஸ்டேசியன்களைக் கொண்ட சிறு தொகுதி. நெபாலியா (Nebalia), பேரநெபாலியா (Paranebalia), நெபாலியாப்சிஸ் (Nebaliopsis), நெபாலியெல்லா (Nebaliella) என்னும் நான்கு பேரினங்களைக் (genera) கொண்டுள்ளது. இஃது என்ட்டமோஸ்ட்ரேகா, மாலகாஸ்ட்ரேகா ஆகியவற்றின் பண்புகளைப் பெற்றிருப்பதால் இரண்டையும் ஒன்று சேர்க்கும் இணைப்பாக

(connecting link) இருக்கிறது. பெரும்பாலான என்ட்டமோஸ்ட்ரேக்கன்களைப்போல இவ் வுயிரிகள் ஒரு பெரிய இரு தகட்டு மேல் மூடியைக் (Bivalued carapace) கொண்டுள்ளன. பெரும்பாலான கால்களை இம் மூடி மூடியும், மார்புக் கண்டங்களுடன் இணைந்திராமலும் இருக்கிறது. மற்ற மாலகாஸ்ட்ரேகாவைப் போலன்றி இவை, மார்பில் எட்டுக் கண்டங்களும், வயிற்றில் ஏழு கண்டங்களும் கொண்டிருக்கின்றன. பிராங்கியோ போடாவைப் போன்று டெல்சன் (Telson) ஒரு சோடி வால் தண்டுகளைக் (caudal styles) கொண்டுள்ளது. மார்பு இணையுறுப்புகளும், பிராங்கியோ போடாவில் உள்ளது போன்று தட்டையாகவும், இலை போன்றும் இருக்கின்றன. வயிற்றுக் கால்களும் இரு கிளையுடையவை (Biramous). மாலகாஸ்ட்ரேகாவிலுள்ளது போல் அரைத் தாடை ஒரு பால்பைக் (palp) கொண்டிருக்கிறது.

மாலகாஸ்ட்ரேகாவின் உணர்கொம்பு சுரப்பிகளும் (antennal glands) என்ட்டமோஸ்ட் ரேகாவின் துருவு தாடைச் சுரப்பிகளும் (maxillary glands) கழிவு நீக்க உறுப்புகளாகும். கண்கள் காம்புகளைப் பெற்றும், கூட்டுக் கண்களாகவும் உள்ளன.



படம் 96—நிபேலியா
1. டெல்சன்; 2. உணர்கொம்பு; 3. நுண் உணர்கொம்பு; 4. தலை ஓடு; தலைக்கூர் நீட்சி; 6. கண்.

உதாரணங்கள் : நெபாலியா பைப்ஸ் (Nebalia bipes) (படம் 96–மன்னார் வளைகுடா), நெபாலியாப்சிஸ் (Nebaliopsis) (தென் கடலின் ஆழமான பகுதியில்), பேரா நெபாலியா (para nebalia) (பெர்முடாஸ் - Bermudas), நெபாலியெல்லா (Nebaliella) (நியூசிலாந்து - Newzealand).

தொடர் வரிசை II : யூமாலகாஸ்ட்ரேகா (Eumalacostraca) : இவை ஆறு வயிற்றுக் கண்டங்களையும், ஒரு டெல்சனையும் (telson) கொண்ட மாலகாஸ்ட்ரேக்கன்களாகும். மார்பு இணையுறுப்புகள் கால் போன்றிருக்கின்றன. முதிர்ச்சி நிலையில்

ஒட்டுத் தசையற்றும் (shell muscle) வால் இடுக்கியற்றும் (caudal fork) இருக்கின்றன.

இது ஹாப்லோகாரிடா (Hoplocarida), சின்காரிடா (Syncarida), பேராகாரிடா (paracarida), யூகாரிடா (Eucarida) என்னும் நான்கு பிரிவுகளை கொண்டது.

பிரிவு 1: ஹாப்ளோகாரிடா (Hoplocarida), ஸ்டோமேட்டோபோடா (Stomatcpoda): இவை கடல் கிரஸ்டேசியன்கள். தலை மேல் மூடி (carapace) குட்டையாகவும், மார்பின் முதல் மூன்று கண்டங்களுடன் மட்டுமே இணைந்தும் காணப்படுகின்றன. மற்றவைகளை இம் மேல்மூடி மூடவில்லை. தலையின் முன்பக்கம் மேல்மூடி நீட்டிக்கொண்டிருக்கவில்லை. அப் பகுதியில் இரண்டு அசையும் கண்டங்கள் உள்ளன. ஒரு கண்டம் காம்புடைய கண்களையும் மற்றது உணர்கொம்புகளையும் கொண்டுள்ளன. முதல் ஐந்து சோடி மார்பு இணையுறுப்புகளும் தாடைக்கால்களாக மாற்றியமைக்கப்பட்டுள்ளன. அவை யனைத்தும் துணை இடுக்கிகள் (Subchelate) அதாவது கடைசிக் கண்டத்தின் இணையுறுப்பு, அடுத்த கண்டத்துடன் பேனுக்கத்தியில் உள்ளது போன்று மடிக்கும் பிடியாக அமைக்கப்பட்டுள்ளது.

தாடைக்கால்களில் புறக்கணுக்கள் (Exopodites) கிடையாது. ஆனால், தட்டையான மேல்கணுக்கள் (Epipodites) உண்டு. முதல் தாடைக்கால்கள் மெலிந்ததாகவும், துணை இடுக்கிகள் (Subchelae) சிறியனவாகவும் அமைந்திருக்கின்றன. இரண்டாவது சோடி பெரியனவாகவும், சக்தி வாய்ந்த பிடிக்கும் ஆயுதங்களாகவும் அமைகின்றன. மூன்றாவது, நான்காவது, ஐந்தாவது தாடைக்கால்கள் ஒன்று போலவே இருக்கின்றன. கடைசி மூன்று சோடி இணையுறுப்புகளும் இரு கிளையுடையனவாகவும், மேற்கணுக்களற்றும் உள்ளன. செவுள்கள் நீள் இழைக் கொத்தாக (tufts of filaments) நீந்தும் கால்களின் (pleopods) மேல் அமைந்துள்ளன. உணர்கொம்புச் சுரப்பிகள் (antennal glands) இல்லை. தாடைச் சுரப்பிகள் (Maxillary glands) கழிவு நீக்க உறுப்புகளாகும். இச் சுரப்பிகள் துருவுதாடையின் மேற் பரப்பிலுள்ள சதைத் தடிப்பின் மேல் திறக்கின்றன. வளர்ச்சியில் உருமாற்றம் (metamorphsis) உள்ளது.

ஸ்குல்லா (squilla), லைசியோஸ்குல்லா (Lysiosquilla) என்பன இத் தொடர்வரிசையில் காணப்படும் பொதுவான உதாரணங்களாகும். கோனோடேக்டைலஸ் க்ளேப்ரஸ் (Gonodactylus glabrous) என்பது பாம்பன், குருசடைத் தீவுப்பகுதிகளில் பவளங்களுக்கிடையே (corals) மிகுதியாகக் காணப்படுகின்றன,

பிரிவு 2: சின்காரிடா (Syncarida), இது நன்னீர் நிலை மாலகாஸ்ட்ரேகாக்களைக் கொண்ட சிறு தொகுதி. இவை ஆஸ்திரேலியாவில் உள்ள நீர் நிலைகளில் காணப்படுகின்றன. மேல்மூடி (carapace) இல்லை. கண்கள் காம்புடையவை அல்லது நிலையானவை (Sessile). மார்பு இணையுறுப்புகள் நீந்தும் புறக்கணுக்களையும், மேற்கணுக்களையும் கொண்டு சுவாசத்திற்குப் பயன்படுகின்றன.

உதாரணங்கள்: அனஸ்பிடெஸ் (Anaspedes) ஆஸ்திரேலியா, கூனுன்கா (Koonunga) ஆஸ்திரேலியா, பாதினெல்லா (Bathynella) ஐரோப்பா, பேராபாதினெல்லா (parabathynella) ஐரோப்பா. கோலாலம்பூரில் ஒரு குகையிலிருந்து ஒரு தனித்த இனமான பேராபாதினெல்லா (parabathynella) பதிவு செய்யப்பட்டிருக்கிறது.

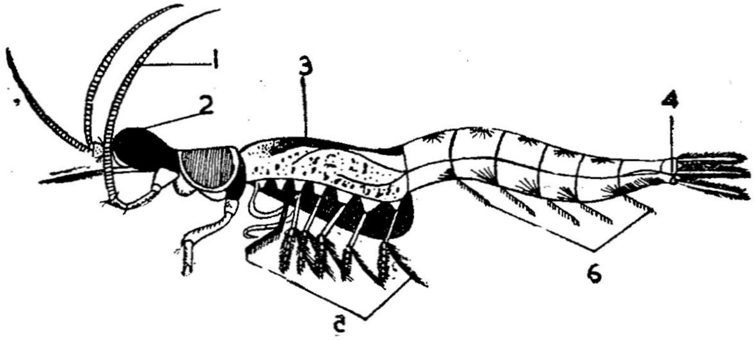
பிரிவு 3: பேராகாரிடா (Paracarida): மேல்மூடியுள்ள அல்லது இல்லாத மாலகாஸ்ட்ரேக்கன்கள், மேல் மூடியிருந்தால் அது நான்கிற்கு மேற்பட்ட மார்புக் கண்டங்களுடன் இணைந்திருக்காது. கண்கள் காம்புள்ளவை அல்லது நிலையானவை.

இப் பிரிவு மைசிடேசியே (Mysidaceae), க்யூமேசியே (cumaceae), டெனய்டேசியே (Tanaidaceae) அல்லது கெலிஃபெரா (chelifera), ஐசோபோடா (Isopoda), ஆம்ஃபிபோடா (Amphipoda) எனும் ஐந்து வரிசைகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன.

வரிசை 1: மைசிடேசியே (Mysidaceae): சிறிய கடலிலுள்ள, மிதவை உயிரிகளான மாலகாஸ்ட்ரேக்கன்கள் நன்கு வளர்ந்த ஒரு மேல்மூடி உண்டு. இம்மூடி முதல் மூன்று கண்டங்களுடன் மட்டுமே இணைந்துள்ளது. கண்கள் காம்புள்ளவை. உணர் கொம்புகள் ஒரு தட்டையான புறக்கணுவினைக் கொண்டுள்ளன. இஃது உயிரியைச் சம நிலையில் வைத்திருக்கப் பயன்படுகிறது. முதல் சோடி மார்பு இணையுறுப்புகள் தாடைக்கால்களாக (maxillipeds) மாற்றியமைக்கப்பட்டுள்ளன. மற்றவை இருகிளையுடையனவாகவும் நீந்தும் உறுப்புகளாகவும் அமைகின்றன. கரு வளர்ச்சிப் பையில் (Blood pouch) வளர்ச்சி நடைபெறுகிறது. லார்வா நிலை இல்லை.

உதாரணம்: மைசிஸ் (Mysis) (படம் 97), யூரோபாடுகளின் (uropods) உட்கணுக்களில் ஒரு சோடி சம உணர்வுப்பைகள் (statocysts) இருக்கின்றன.

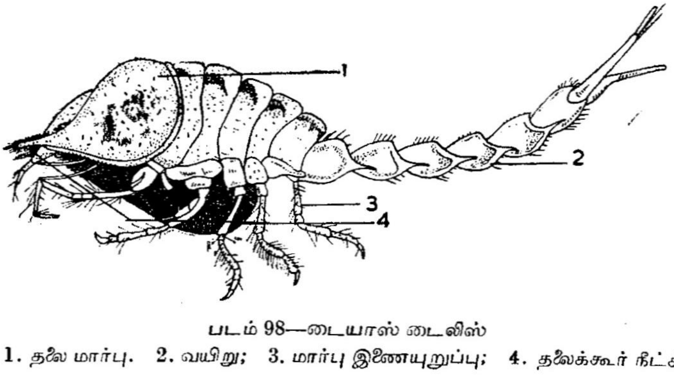
வரிசை 2 : க்யூமேசியே (Cumaceae) : சிறிய கடலில் வாழும் உயிரிகள் ஓர் அங்குல நீளம் வளருகிறது. மண்ணிலோ, மணலிலோ குழி பறிக்கின்றன.



படம் 97—மைசிஸ்

1. நுண் உணர்கொம்பு; 2. கண்; 3. காரபேஸ் அல்லது முதுகுப்புறக் கேடயம்; 4. வயிறு; 5. மார்புக் கால்கள்; 6. நீந்தும் கால்கள்.

முதல் மூன்று அல்லது நான்கு மார்புக்கண்டங்களுக்கு மேல், மேல் மூடி மூடாது அமைந்துள்ளது. முன்னால் இது தலைக்கூர் நீட்சியாக (Rostrum) உள்ளது. முதல் மூன்று சோடி மார்பு இணையுறுப்புகள் தாடைக்கால்களாக இருக்கின்றன. அவை ஒரு கிளையுடையவை. முதல் சோடி தாடைக்கால்கள் ஒரு மேற்கணு உடையதாக இருக்கின்றன. நீந்தும் கால்கள் (pleopods) ஆண்களில் மட்டுமே வளர்ந்திருக்கின்றன. கண்கள் காம்பற்றவை. பொதுவாக அவை ஒன்றாக இணைகின்றன (coalesced).



படம் 98—டையாஸ் டைலிஸ்

1. தலை மார்பு. 2. வயிறு; 3. மார்பு இணையுறுப்பு; 4. தலைக்கூர் நீட்சி.

உதாரணங்கள்: க்யூமா (cuma), டையாஸ்டைலிஸ் (Diastylis) (படம் 98).

வரிசை 3: டெனுய்டேசியே (Tanaidaceae), அல்லது கெலிஃபிரா (Chelifera): சில கடல் பேராகாரிடேயை (peracaridae) இவ் வரிசை கொண்டுள்ளது. கடலின் அடிப்பகுதியில் மண்ணில் காணப்படுகின்றன. மணலினுலான குழாய்களில் இவை வாழ் கின்றன. மேல்மூடி சிறியதாகவும், இரண்டு முன் மார்புக் கண்டங்களுடன் இணைந்தும் இருக்கின்றது. அவற்றின் பக்கங்கள் சுவாச அறைகளாக ஆக்கப்பட்டிருக்கின்றன. வலிமை வாய்ந்த இடுக்கிகளை (chelae) இரண்டாவது சோடி மார்புக்கால்கள் பெற்றுள்ளன. அவை பால் வேறுபாடுகளைக் கொண்டுள்ளன. அவை பெண் உயிரியைவிட ஆண் உயிரியில் நன்கு வளர்திருக் கின்றன. நீந்தும் கால்கள் (pleopods) தட்டையாக உள்ளன. நீந்துதல் மட்டுமே நீந்தும் கால்களின் செயல். கண்கள் காணப் பட்டால், அவை சிறிய அசையாத காம்புகளின் மேல் அமைந் திருக்கின்றன. ஐசோபோடா (Isopoda), ஆம்பிபோடாவுக்கும் க்யூமேசியேவுக்கும் (cumaceae) நடுவில் டெனுய்டேசியே இடை மாறுபாட்டினைக் (Transition) காண்பிக்கிறது. முட்டைகள், பெண் உயிரியினுல் கருவளர்ச்சிப்பையில் சுமக்கப்படுகின்றன. மார்புக் கால்களின் அடிப்பகுதியிலிருந்து உண்டாக்கப்படும் ஒன்று அல்லது அனேக படலங்களால் (lamellae) கரு வளர்ச்சிப் பை ஆக்கப்பட்டுள்ளது. ஆண் உயிரியில் முதிர்ச்சி நிலையை அடைந்தவுடன் வாயுறுப்புகள் மறைந்து விடுகின்றன. அவை உணவை உட்கொள்வதில்லை.

உதாரணங்கள்: டெனுய்ஸ் (Tanais) முன் உணர்கொம்புகள் சாதாரணமானவை. அரைதாடை பால்ப் (Mandibular palp) இல்லை. இரண்டாவது, மூன்ருவது, நான்காவது கால்கள் ஒரே மாதிரி உள்ளன. டெனுய்ஸ் கிரானுலிஸ் (Tanais granulis) மன்னுர் வளைகுடாவில் காணப்படுகின்றது. அப்சியுடெஸ் (Apseudes) முன் உணர்கொம்புகள் இரு கிளையுடையவை. கண்கள் நிலையானவை. அப்சியுடெஸ் சிச்கென்சிஸ் (Apseudes chickensis) சில்கா ஏரியில் (chilka lake) உள்ளவை. கண்கள் இல்லை.

வரிசை 4: ஐசோபோடா (Isopoda): பலதரப்பட்ட வாழ்க்கை முறைகளைக் (habitats) கொண்ட பல இனங்களை இவ் வரிசை கொண்டுள்ளது. கடல்நீர் நன்னீர் நிலைகளில் இவை காணப்படு கின்றன. பெரும்பாலானவை நிலத்தில் (terrestrial) வாழ்பவை. ஈரக் கசிவுள்ள இடங்களிலும் (damp places) கற்களுக்கு அடி

யிலும் வாழ்கின்றன. இவ் வரிசையிலுள்ள உயிரிகளில் மேல் மூடி இல்லை. முதல் மார்புக் கண்டம் (சில சமயங்களில் இரண்டாவது மார்புக் கண்டம்) தலையுடன் இணைந்துள்ளது. உடல் அழுத்தப்பட்டிருக்கிறது. கண்கள் நிலையானவை. உணர் கொம்புகள் ஒரு கிளையுடையவை. உணர்கொம்புகளின் புறக் கணுக்கள் குறைக்கப்பட்டிருக்கின்றன அல்லது காணப்படவில்லை. முதல் மார்புக்கண்ட இணையுறுப்புகள் தாடைக்கால் களாக மாற்றி யமைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. மற்றவை புறக் கணுக்களன்றி அப்படியே இருக்கின்றன. வயிறு குட்டையாக்கப்பட்டிருக்கிறது. அதன் கண்டங்கள் வழக்கமாக ஒரு வால் கேடயமாக (caudal shield) இணைக்கப்பட்டுள்ளன. நீந்தும் கால்கள் சாதாரணமாக இரு கிளையுடையவை. இவை தட்டையான கிளையோடு உள்ளவை. செவுள்களாக வேலை செய்கின்றன.

ஐசோபோடா ஆறு துணைவரிசைகளாக (Suborders) வகைப் படுத்தப்பட்டுள்ளன. அவையாவன: (1) எசெல்லோட்டா (Asellota), (2) ஃப்ரியடாய்சிடியா (Phreatoicidea), (3) ஃப்ளபெல்லிஃபெரா (Flabellifera), (4) வால்விஃபெரா (Valvifera), (5) ஒனிஸ்காய்டியா (Oniscoidea), (6) எபிகாரிடியா (Epicaridea).

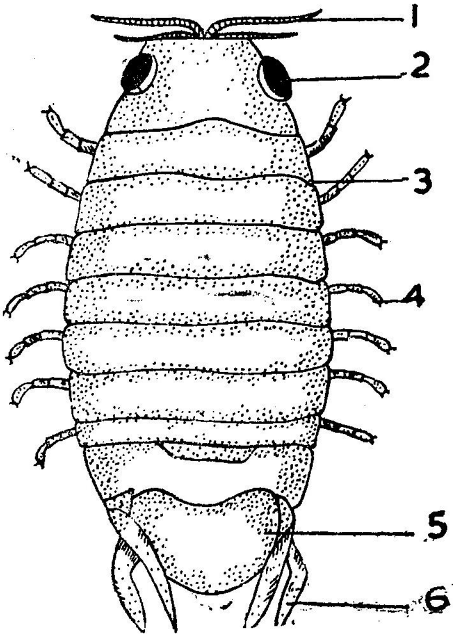
துணைவரிசை 1: எசெல்லோட்டா (Asellota): நீர் வாழ்வன. நன்னீர் உப்புநீர் சிறிது உப்பான நீர் போன்ற நிலைகளில் வாழ்கின்றன. வயிற்றுக் கண்டங்கள் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. யூரோபாடுகள் (Uropods) ஒல்லியானவை. முதல் சோடி வயிற்றுக்கால்கள் (abdominal legs) இணைக்கப்பட்டுச் செவுள் மூடியாக (operculum) இருக்கிறது. இம் மூடி ஏனைய சோடிக் கால்களை மூடுகிறது. கால்களின் அடிக்கண்டங்கள் உடலோடு, பெரும்பாலான ஐசோபோடுகளில் உள்ளது போன்று இணைக்கப் படவில்லை.

எசெல்லஸ் (Asellus) நன்னீர், கடல்நீர் நிலைகளில் உள்ளன.

துணைவரிசை 2: ஃப்ரியாடாய்சிடியா (Phreatoicidea): நியூசிலாந்து, ஆஸ்திரேலியாவில் காணப்படும் குறைந்த எண்ணிக்கையுடைய நன்னீர் நிலை உயிரிகள் இத் துணை வரிசையில் சேர்க்கப்பட்டுள்ளன. இத் துணை வரிசை உயிரிகள் பக்க வாட்டில் அழுத்தப்பட்ட (Laterally compressed) உடலைக் கொண்டிருக்கின்றன. இவற்றின் மார்புக்கால்கள் இரு பிரிவுகளாக அமைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. ஆகவே மேற்தோற்றத்தில் அவை ஆம்ஃபிபோடாவை (Amphipoda) ஒத்திருக்கின்றன. ஆனால், அவற்றின் வாயுறுப்பு

களும், வயிற்றுக் கால்களும் (Abdominal legs) ஐசோபோடாவில் உள்ளவை போன்று தெளிவானவை.

உதாரணங்கள் : ∴ப்ரியாடாய்கஸ் (Phreatoicus) ஆஸ்திரேலியா பகுதியில் உள்ளவை. நிகோல்சியா காசியன்ஸி (Nechollsiakashiense) இந்தியாவில் பஞ்ரஸில் இருக்கின்றன.



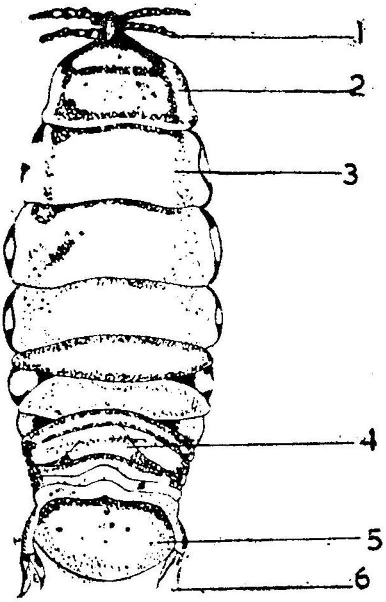
படம் 99—ஸ்∴பிரோமா

1. நுண் உணர்கொம்பு; 2. கண்; 3. உடல்; 4. இணையுறுப்பு; 5. கடைசி வயிற்றுக் கண்டம்; 6. நீந்தும் கால்.

துணைவரிசை 3: ஃப்ளபெல்லிஃபெரா (Flabellibera): யூரோபாடுகள், டெல்சன் அல்லது வால்கொண்டியோடு (Telson) அமைந்து விசிறிபோன்ற துடுப்பாக உள்ளன. மற்றக் கால்கள் நீந்துவதற்குப் பயன்படுபவை. இத் துணை வரிசையில் சில உயிரிகள் ஒட்டுண்ணிகளின் அல்லது பாதி நிலை ஒட்டுண்ணிகளின் வாழ்க்கையைக் கொண்டிருக்கின்றன. ஸ்ஃபீரோமாஅன்னன்டாலி (Sphaeromaannandalei) என்னும் உயிரி ஸ்பான்ஜில்லாவின் (Spongilla) கால்வாய்களில் மிகுதியாகக் காணப்படுகின்றன. இஃது ஒரு முட்டை வடிவத் தட்டையான அதிகமாக வளையுந் தன்மையுடைய உடலைக் கொண்டுள்ளது. ஆகவே அது தன் உடலை ஒரு முழுப்பந்தாகச் சுருட்டிக்கொள்ள முடிகிறது.

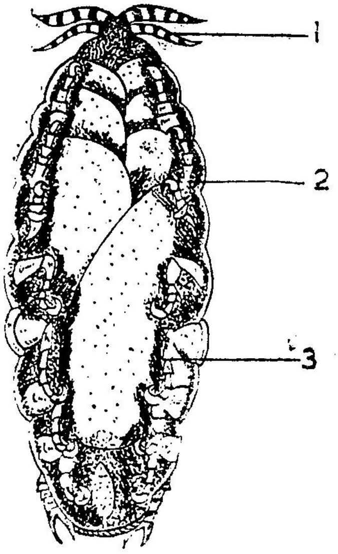
ஸ்ஃபீரோமா வால்க்கெரி (Sphaeroma walkeri) (படம் 99), மன்னார் வளைகுடாவில் காணப்படுகிறது.

லிமோரியா லிக்னோரம் (Limoria lignorum) என்னும் உயிரி, ஐரோப்பா நீர்நிலைகளில் காணப்படுகிறது. இவ்வுயிரி மூழ்கி



படம் 100-அ. சைமாதோவா - மேற்தோற்றம்

1. உணர்கொம்பு; 2. முதல் மார்புக் கண்டம்; 3. இரண்டாம் மார்புக் கண்டம்; 4. வயிற்றுக் கண்டம்; 5. ஆறும் வயிற்றுக் கண்டம்; 6. நீந்தும் இணையுறுப்பு.

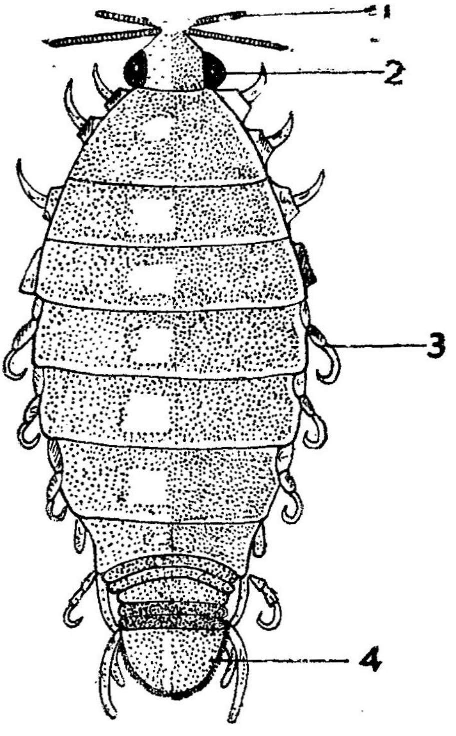


படம் 100-ஆ. சைமாதோவா - கீழ்த்தோற்றம்

1. உணர்கொம்பு; 2. மார்புக் கால்; 3. வயிற்றுக் கால்.

யிருக்கும் கட்டைகளைத் துளைப்பதன் மூலம் கெடுதல் விளைவிக்கிறது. ஏகா (Aega) முட்டை வடிவமான உடலைக் கொண்டிருக்கிறது. பந்தாகத் தன்னைச் சுருட்டிக்கொள்ள இதனால் முடியாது. இதன் வாயுறுப்புகள் உறிஞ்சுவதற்காகத் தக அமைப்புக் (Adapted) கொண்டிருக்கின்றன. ஏகாஸ்பான்ஜியோஃபிலா (Aegaspongiophila) என்னும் உயிரி, யுப்ளெக்டெல்லாவின் (Euplectella) உட்புறத்தில் காணப்படுகிறது. சைமதோவா (cymathoa) (படம் 100-அ, ஆ), நிரோசிலா (Nirocila), அனி

லோக்ரா (Anilocra) (படம்-101) போன்றவை மீன்களின் மேல் வாழும் ஒட்டுண்ணிகளாகும். மற்ற ஐசோபாடுகள் போலன்றி இவை இருபால் உயிரிகள் (Hermaphrodite). மற்ற ஐசோபாடு களில் பால்கள் வேறுபட்டவை. இவ் வுயிரிகளின் மார்புக்கால் கள் குட்டையாகவும் கொக்கி போன்றும் அமைந்திருக்கின்றன.



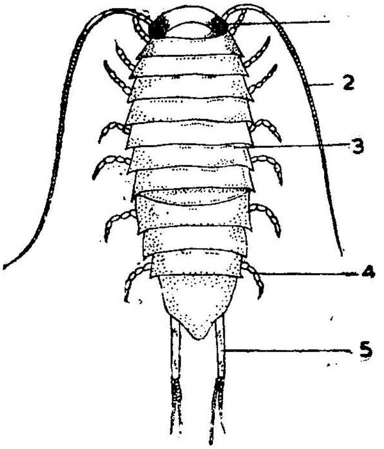
படம் 101—அனிலோக்ரா

1. உணர்கொம்பு; 2. கண்; 3. மார்புக்கால்; 4. யூரோபாடுகளும் வால் கொண்டியும் இணைந்து அமைந்த விசிறி போன்ற துடுப்பு.

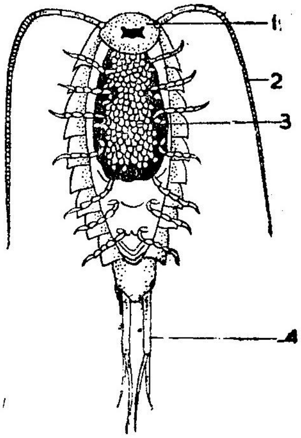
வாயுறுப்புகள் உறிஞ்சுவதற்கு ஏற்ப மாற்றியமைக்கப் பட்டுள்ளன. ஐந்து முன் வயிற்றுக் கண்டங்களும் நெருக்கமாக அழுத்தப்பட்டோ அல்லது ஒன்று சேர்க்கப்பட்டோ இருக் கின்றன. ஆறுவது கண்டம் நீளமாகக் கேடயம்போல் அமைந்து, நீந்தும் இணையுறுப்புகளைக் கொண்டிருக்கின்றன. பாதினிமஸ் ஜைஜான்டியஸ் (Bathynemus giganteus), மிகப் பெரிய ஐசோபாடு (Giant-Isopod) ஓர் அடி நீளம், நான்கு அங்குல அகலம் வரை வளரும். அது மெக்சிகோ வளைகுடாவில் (Gulf of Mexico)

காணப்படும் ஆழ்கடல் உயிரி. சிலோனில் வடகிழக்குக் கடற் பகுதியில் 594 ஃபாத்தம்கள் (fathoms) (அல்லது 3564 அடி ஆழம்) ஆழத்திலிருந்து இவை தோண்டியெடுக்கப்பட்டுள்ளன.

துணைவரிசை 4: வால்விஃபெரா (Valvifera): யூரோபாடுகள் பின்பக்கமாகத் திரும்பியுள்ளன. இவை தட்டுப் போன்ற வால்வு களாக (Valves) அகன்றுள்ளன. இவை மற்ற நீந்தும் கால்களை (Pleopods) மூடியுள்ளன. பெரும்பாலும் இவற்றின் செயல்



படம் 102-அ—லிஜியா - மேற் தோற்றம்
1. கண்; 2. உணர்கொம்பு; 3. வயிற்றுக் கண்டம்; 4. வயிற்றுக் கால்; 5. வால் தண்டு.



படம் 102-ஆ—லிஜியாவின் கீழ்த் தோற்றம் முட்டைகளுடன்
1. தலை மார்பு; 2. உணர்கொம்பு; 3. முட்டைகள்; 4. வால் தண்டு.

சுவாசித்தல் ஆகும். இத் துணை வரிசை இரு குடும்பங்களை உடையது. அவையாவன: ஆழ்கடல் பேரினமான ஆர்க்ட்யூரஸ் (Arcturus) என்னும் உயிரியும், ஐடோதியா (Idothea) என்னும் கடற்கரையில் வாழும் உயிரியும் ஆகும். இவை பிரிட்டிஷ் கடற் கரைகளில் காணப்படுகின்றன.

துணை வரிசை 5: ஒனிஸ்காய்டியா (Oniscoidea): நிலத்தில் (Terrestrial forms) வாழ்வன. முட்டை வடிவமான உடலையும், தெளிவான கண்டங்களைக் காட்டும் வயிற்றையும் கொண் டுள்ளன. காற்றைச் சுவாசிப்பதற்கு (Aerial respiration) ஏற்ப வயிற்றுக்கால்கள் தழுவி (Adaptation) அமைந்துள்ளன. அவற் றின் உட்கணுக்கள் (Endopodites) மிருதுவான செவுள்களைக் (delicate branchiae) கொண்டுள்ளன. இவை போலிச் சுவாசக்

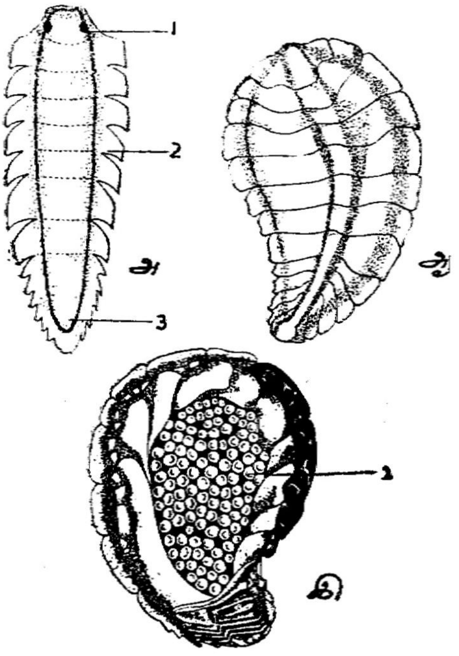
குழல்கள் (Pseudotracheae) என்னும் சிறு குழல்களால் ஊடுருவப் பட்டிருக்கின்றன. புறக்கணுக்கள் (Exopodites) தட்டுப் போன்றுள்ளன. இவை செவுள்களுக்குக் கடினமான செவுள் மூடிகளை (opercula) உடையன. இவை காற்றைச் சுவாசிப்பனவாக இருப்பினும் இத் துணை வரிசையின் உயிரிகள் ஈரமான இடங்களில் மட்டுமே, சுவாசிப்பதற்கு வேண்டிய ஈரத்தைப் பொருத்துக் காணப்படுகின்றன. லிஜியா (Ligia) என்னும் உயிரி (படம் 102 அ, ஆ) ஒரு பொதுப் பேரினம் (common genus). இவை கடல் ஓரங்களில் அலைகளின் எல்லைகளுக்குமேல் பரவியுள்ளன. பல விதங்களில் இவை, அமைப்பில் நிலத்திலும் நீரிலும் வாழ்பனவைகளுக்கு இடையில் இடைப்பட்டதாக அமைகின்றன. உடல் அழுத்தப்பட்டுள்ளது. மற்ற ஐசோபாடுகளைப் போன்று முதல் மார்புக்கண்டம் தலையோடு இணைந்துள்ளது. நுண் உணர் கொம்புகள் சிறியனவாகவும் உணர்கொம்புகள் நீளமாகவும் இருக்கின்றன. பிற ஐசோபாடுகள் போலன்றி அரைத் தாடைகள் (Mandibles), பால்புகள் (palps) இன்றிக் காணப்படுகின்றன. மார்புக்கால்கள் ஒரு கிளையுடையவை (Uniramous). வயிற்று இணையுறுப்புகள் அகன்று, தட்டுப்போன்ற புறக்கணுவையும் உட்கணுவையும் கொண்டிருக்கின்றன. போர்செல்லியோ (Porcellio) என்னும் உயிரியின் வயிற்றுக்கால்களில் சிறு குழிகள் காணப்படுகின்றன. போலிச் சுவாசக்குழல்கள் (Pseudotracheae) தொகுதியையுடைய துளைகளால் இக் கால்கள் வெளியே திறக்கின்றன. ஒனிஸ்கஸ் (Oniscus) என்னும் உயிரியின் புறக்கணுக்களில் காற்று நிரப்பப்பட்ட இடங்களில் உள்ளன. இவை வெளியே திறக்கமாட்டா. ஆனால், இவ்விடங்களில் ஊடுபரவுதலினால் (Diffusion) காற்று நிரப்பப்படும்.

ஆர்மடில்லிடியம் (Armadillidium) இதே போன்ற தக அமைப்பைக் காற்றுச் சுவாசத்திற்காகப் பெற்றுள்ளது. நிலத்தில் வாழும் வாழ்க்கை முறையை அதிகம் உடையது. உணர்கொம்புகளும், யூரோபாடுகளும் சிறியன. இதனால் இவ்வுயிரி தன்னை ஒரு பந்தாகச் சுருட்டிக்கொள்ள முடிகிறது.

செட்ஜாஹஸ் (Saidjahus), (பாம்பன்), எக்ஸாலோனிகஸ் (Exalloniscus), (திருவிதாங்கூர்), பேராபெரிஸ்சிஃபஸ் (Paraperiscyphus) (திருவிதாங்கூர்) என்பவை தென்னிந்தியாவில் காணப்படும் சில பேரினங்கள் (Genera) ஆகும்.

துணைவரிசை 6: எபிகாரிடியா (Epicaridea) : இவை அனைத்தும் கிரஸ்டேசியன்கள்மீது வாழும் ஒட்டுண்ணிகள். பால் வழி இருத்தோற்றம் தெளிவாகக் காணப்படுகிறது. முதிர்ச்சி நிலை

யில் அவை அதிகமாக உருக்குலைந்து (deformed), மாறுபட்டுக் காணப்படுகின்றன. ஆகவே அவற்றின் ஐசோபாடு குணங்கள் தெளிவாகக் காணப்படவில்லை. ஆனால், அவை மற்ற ஐசோபாடுகளின் குறிப்பிடத்தக்க லார்வா-நிலைகளைக் கொண்டுள்ளன.

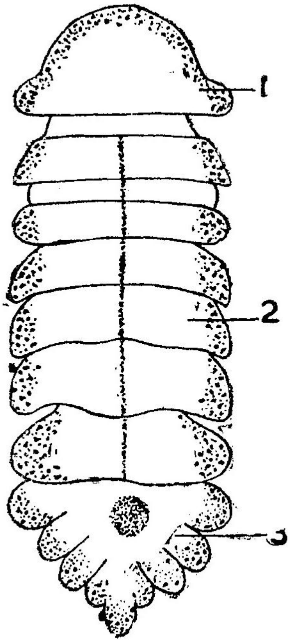


படம் 103

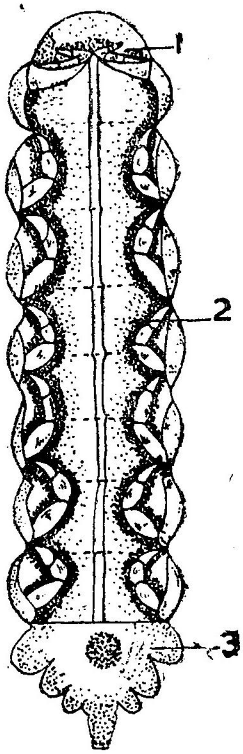
அ. ஆண் போபைரஸ் - மேற்புறத் தோற்றம்
1. கண்; 2. மார்புக் கால்; 3. வயிறு.
ஆ. பெண் போபைரஸ் - மேற்புறத் தோற்றம்.
இ. பெண் போபைரஸ்-கீழ்ப்புறத் தோற்றம் முட்டைகளுடன் 1. முட்டைகள்.

ஆனால், உருமாற்றம் (metamorphosis) பிற்போக்கு நிலையில் (retrogressive) உள்ளது. ஆண் உயிரிகள் சிறியனவாகவும், சமச்சீர் நிலையுடையனவாகவும் (symmetrical) இருக்கின்றன. பெண் உயிரிகள் (அல்லது விந்துச் சுரப்பிகள் முன்னதாகவே முதிர்ச்சியடையும் இருபாலிகள் (protandrous hermaphrodites) சமச்சீர் நிலையற்றவை. இவை தோற்றத்தில் சிதைந்தும் (distorted) அமைப்பில் நலிந்தும் உள்ளன. க்ரிப்டோனிஸ்கஸ் (cryptoniscus) என்பது ரைசோசெ∴பாலாவின் (Rhizocephala) மீது வாழும் ஒட்டுண்ணி. என்ட்டோனிஸ்கஸ் (Entoniscus)

என்பது, நண்டுகள் மற்ற அனோமியூரா (Anomura) போன்றவற்றின் உள்ளுறுப்புத் தொகுதியில் (Viscera) காணப்படும் அக ஒட்டுண்ணி (Endoparasitic) யாகும். போபைரஸ் (Bopyrus) (படம் 103-அ, ஆ, இ) என்பது மேக்ரூரஸ் (Macrurous) டெக்கா



படம் 104-அ—ஆண் போபைரெல்லா டிஃபார்மன்ஸ் - மேற்புறத் தோற்றம்
1. தலைப்பகுதி; 2. உடல்;
3. வயிற்றுப் பகுதி.



படம் 104ஆ—ஆண் போபைரெல்லா டிஃபார்மென்ஸ்-கீழ்ப்புறத் தோற்றம்
1. தலைப் பகுதி; 2. உடல்;
3. வயிற்றுப் பகுதி.

போடுகளின் (decapods) செவுள் அறைகளில் அல்லது உடலின் மற்ற இடங்களில் காணப்படும் ஒட்டுண்ணியாகும். இது தெளிவான பால் வழி இரு தோற்றத்தைக் (dimorphism) காண்பிக்கிறது. முதிர்ச்சியடைந்த பெண் உயிரியின் உடல் தட்டையாகவும், கண்டங்களுடையனவாகவும், சமச்சீர் நிலையில்லாமலும் ஏறத்தாழ சிதைந்தும் உள்ளது. ஆண் உயிரி மிக நுண்ணிய உருவம் உடையதாக (microscopic) இருக்கிறது. பொதுவாகப்

பெண் உயிரியின் வயிற்றுப் புறத்தில் ஒட்டிக்கொண்டும் காணப் படுகின்றன. ஆண் உயிரிகளில் கண்கள் உண்டு. பெண் உயிரிகளில் கண்கள் இல்லை. குட்டையான கொக்கியுடைய ஏழு சோடி மார்புக் கால்களைப் பெண் உயிரி கொண்டிருக்கிறது. நன்கு வளர்ச்சியடைந்த கருவளர்ச்சிப் பையையும் (Brood pouch) பெண் உயிரி உடையது.

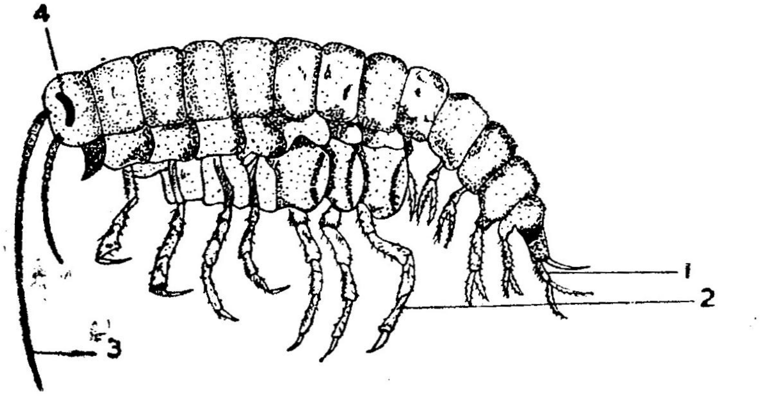
உதாரணங்கள்: போபைரஸ் ஸ்க்யுல்லாரம் (Bopyrus-squillarium) இந்திய போபைரிட்களில் பல பேரினங்கள் பதிவு செய்யப்பட்டிருக்கின்றன. போபைரில்லா டிஃபார்மேன்ஸ் (Bopyrella deformans) (படம் 104-அ, ஆ) என்பதன் துணை இனமான (subspecies) இண்டிகா (indica) என்பது, சினல்ஃபீயஸ் (synalphaeus) மீது சென்னையில் காணப்படுகிறது. போபைரில்லா ஹாட்கார்ட்டி (Bopyrella hodgarti) என்பது, அல்ஃபீயஸ் (Alphaeus) மீது விசாகப்பட்டினத்தில் காணப்படுகிறது.

வரிசை 5: ஆம்ஃபிபோடா (Amphipoda): மேல் மூடியின்மை, நிலைத்த கண்கள் இன்மை, முதல் மார்புக்கண்டம் தலையோடு இணைந்த இணைப்பு இன்மை போன்றவற்றில் ஆம்ஃபிபோடா, ஐசோபோடாவோடு ஒன்றுபட்டாலும் ஐசோபோடாவிலிருந்து பல தெளிவான பண்புகளில் வேறுபடுகின்றது. உடல் பக்க வாட்டில் அமுத்தப்பட்டுள்ளது. நுண் உணர்கொம்புகள் இரு கிளையுடையவை. உணர்கொம்புகள் புறக்கணுக்களற்றுக் காணப்படுகின்றன. இரண்டாவது, மூன்றாவது சோடி மார்பு இணையுறுப்புகள் மேற்தாடைக் கால்களாக (Maxillipeds) மாற்றியமைக்கப்பட்டுள்ளன. நீந்தும் கால்கள் (pleopods) இரு தொகுதிகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. முன்னுள்ள மூன்று சோடி நீந்தும் கால்கள் நீந்துவதற்கு ஏற்ப அமைப்புக் கொண்டனவாகவும் பின்னால் உள்ள மூன்று சோடிகள் துள்ளுவதற்கு ஏற்ப அமைப்புக்கொண்டனவாகவும் உள்ளன. சில மார்புக் கால்களில் செவுள்கள் (Gills) இருக்கின்றன. வயிற்று இணையுறுப்புகள் சுவாச உறுப்புகள் அல்ல. ஆம்பிஃபோட்கள் பெரும்பாலும் சிறியனவாகும். நீளத்தில் வழக்கமாக ஒரு அங்குலத்திற்கு மேல் இல்லை.

ஆம்பிபோட்கள் மூன்று துணை வரிசைகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. அவையாவன: கேம்மாரிடியா (Gammaridea), ஹைபெரிடியா (Hyperidea), கேப்ரில்லிடியா (Caprellidea) அல்லது லீமோடைபோடா (Laemodipoda).

துணைவரிசை 1: கேம்மாரிடியா (Gammaridea): இவற்றில் தலையும் கண்களும் சிறியவை. உடல் ஏறத்தாழத் தடிப்பாக உள்

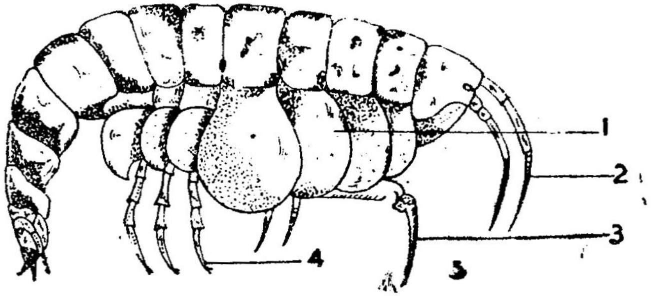
ளது. ஏழு தெளிவான மார்புக் கண்டங்களையும், நன்கு வளர்ச்சியடைந்த வயிற்றையும் கொண்டிருக்கிறது. இரண்டாவது



படம் 105—கேம்மாரஸ்

1. வால் தண்டு; 2. மார்புக் கால்; 3. உணர்கொம்பு; 4. கண்.

மூன்ருவது சோடி மார்புக்கால்கள் வழககமாகப் பற்றிக்கொள்ளக் கூடிய நகங்களை (prehensile claws) கொண்டுள்ளன. கேம்மாரஸ் (Gammarus) பல இனங்கள் உள்ளன (படம் 105). சில நன்னீர்

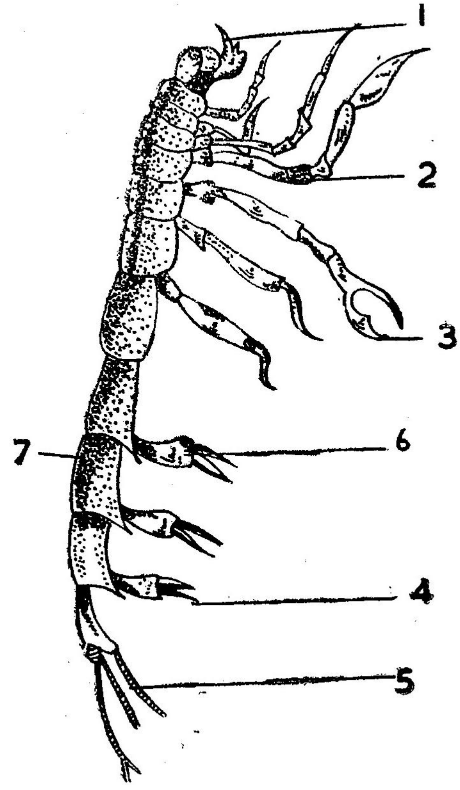


படம் 106—ஸ்டீனோதோ

1. சுரப்பிப் பைகள்; 2. உணர்கொம்பு; 3, 4. மார்புக் கால்கள்.

நிலைகளில் வாழ்கின்றன; அல்லது சிறிது உப்பான நீர்நிலைகளில் வாழ்கின்றன. மற்றவை கடலில் வாழ்பவை. ஐரோப்பாக் கடலில் உள்ளவை. போடோசிராஸ் ப்ராசிலியன்சிஸ் (podoceros brasiliencis) பாம்பன் பாலத்துக்கடியில் காணப்படுவது. மார்புக்

கால்களோடு இணைந்த சுரப்பிப் பைகளைக் கொண்டுள்ளன. டாலோர் கெஸ்டியா க்ராசிலிஸ் (Talorchestia gracilis) குருசடைத் தீவில் (Krusadai island) காணப்படுவது. கடற்கரையிலுள்ள மக்கிய பொருட்களில் (debris) காணப்படும் மணலில் தாவும்

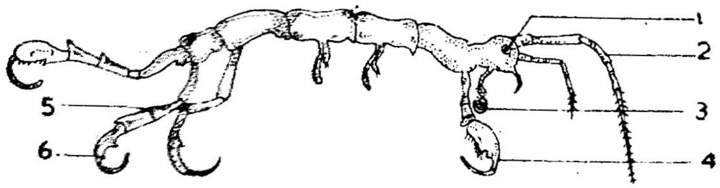


படம் 107—ஃப்ரோனிமா

1. உணர்கொம்பு; 2. மார்புக் கால்; 3. இடுக்கிக் கால்; 4, 6. வயிற்றுக் கால்; 5. வால் தண்டு; 7. வயிற்றுக் கண்டம்.

உயிரி. கோரோஃபியம் (Corophium), ஸ்டீனோதிவேலிடா (Steno-thoe valida) (படம் 106) போன்றவைகளின் மார்பு இணையுறுப்புகளில் சுரப்பிப் பைகள் இல்லை. பாம்பனில் காணப்படுகின்றன. ஆர்கெஸ்டியா (Orchestia), மெலிட்டா (Melita) என்பன சில்கா ஏரியில் (Chilka lake) காணப்படும் சில பேரினங்கள்.

துணை வரிசை 2: ஹைபெரிடியா (Hyperidia): தலையின் முழுப் பரப்பையும் மூடக்கூடிய பெரிய கண்களை இவை கொண்டுள்ளன முதல் மார்பு இணையுறுப்புகள் குறைக்கப்பட்டுள்ளன. ஹைபெரிடியா பெரும்பாலும் மிதவை உயிரிகள் (Pelagic). ஃப்ரோனிமா (Phronima) (படம் 107) நன்கு ஒளி ஊடுருவும் உடலைக்கொண்டிருக்கிறது. இனப்பெருக்கக் காலத்தைத் தவிர மற்ற எல்லாக் காலங்களிலும் கடலின் ஆழப்பகுதிகளில் இது வாழ்கிறது. இனப்பெருக்கக் காலத்தில் பெண் உயிரிகள் மேற் பரப்புக்கு வந்து ட்யூனிகேட்களின் (Tunicates) புற உறையையோ (test) அல்லது சைபோனோஃபோர்களின் (Siphonophores) நீந்தும் மணிகளையோ (Swimming bells) அடைகின்றன. அவற்றில் இவை தங்களுடைய இளம் உயிரிகளை (young) வளர்க்கின்றன.



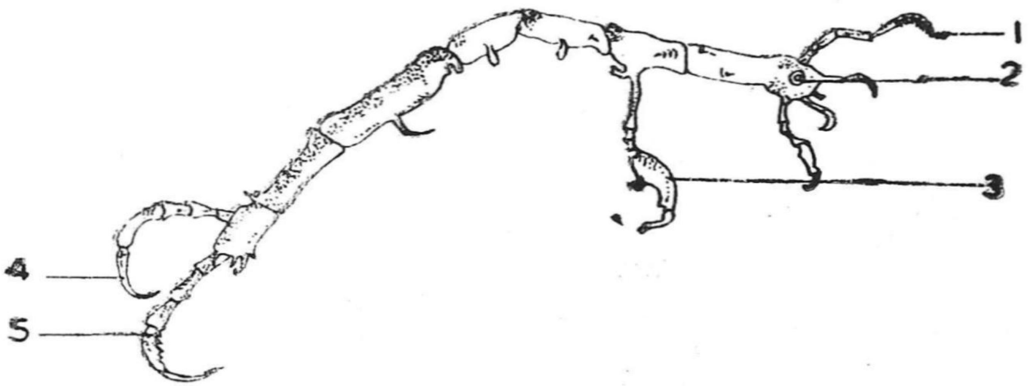
படம் 108—மெட்டா புரோட்டெல்லா

1. கண்; 2. நுண் உணர்கொம்பு; 3, 4. இணையுறுப்புகள்; 5, 6. கால்கள்.

உதாரணங்கள்: ஹைபேரியா பெங்காலென்சிஸ் (Hyperia bengalensis), லெஸ்ட்ரிகோனஸ் பெங்காலென்சிஸ் (Lestrigonus bengalensis), டாலர்கெஸ்டியா மார்டென்சியி (Talorchestia mortensii) என்பவை இந்தியக் கடல்களில் காணப்படும் சில மிதவை உயிரிகள். அன்டானியா ஸ்பைனிஸ்சன்ஸ் (Andania spinescens) வங்காள விரிகுடாவில் மண்ணைத் தோண்டும் ஆழ் கடல் உயிரி. 1997 அடி ஆழத்தில் வாழ்கிறது. $1\frac{1}{4}$ அங்குல நீளம் உடையது.

துணை வரிசை 3: கேப்ரில்லிடியா (Caprellidea): ஆல்காக்கள் (Algae) விலங்குத் தாவரங்கள் (Zoophytes), பாலிசோவா (polyzoa) போன்றவற்றின் மீது இவை பொதுவாகக் காணப்படுகின்றன. இவற்றின் மீது வளையக்கூடிய கம்பளிப் புழுக்களைப் போன்று (looping caterpillars) நகருகின்றன. தலை முதல் இரு மார்புக் கண்டங்கள் இவற்றின் இணைப்பினாலான ஒரு தலை மார்பினை (cephalothorax) இவை கொண்டிருக்கின்றன. உடல் கேப்ரில்லா வில் (caprella) உள்ளது போன்று ஒல்லியாகவும், நூல் போன்றோ

அல்லது சையாமஸில் (cyamus) உள்ளது போன்று தட்டையாகவே இருக்கின்றது. வயிறு குட்டையாகக் குறைக்கப்பட்டிருக்கிறது. இதன் இணையுறுப்புகள் செயலற்று வளர்ச்சி குன்றி எச்ச உறுப்புகளாக உள்ளன (vestigial). கேப்ரில்லா (caprella), மெட்டாப்ரோடெல்லா (Metaprotella) (படம் 108), சூடோ கேப்ரில்லிஞ (pseudo caprellina) (படம் 109) என்னும் சில பேரினங்கள் ஒல்லியான உடலைக் கொண்டிருக்கின்றன. மக்கிய பொருட்களில் காணப்படுகின்றன. கம்பளிப் புழுக்கள் போன்று



படம் 109—சூடோ கேப்ரில்லிஞ

1. உணர்கொம்பு; 2. கண்; 3. மார்புக் கால்; 4, 5. வயிற்றுக் கால்கள்.

வளைந்து செல்கின்றன. குருசடைத்தீவு (Krusadai island), இந்தியக் கடல்களின் மற்றப் பகுதிகளில் காணப்படுகின்றன. சையாமஸ் (cyamus) (திமிங்கலப்பேன்) (படம் 110) திமிங்கலங்களின் மேல் வாழும் ஒட்டுண்ணி. ஓர் அகன்ற அழுத்தப்பட்ட உடலையும் வளர்ச்சி குன்றிய வயிற்றையும் பெற்றுள்ளது. பின் கால்களில் நகங்கள் நன்கு வளர்ந்துள்ளன. இவை விருந்தோம்பியைப் பற்றிக்கொள்ள உதவுகின்றன.

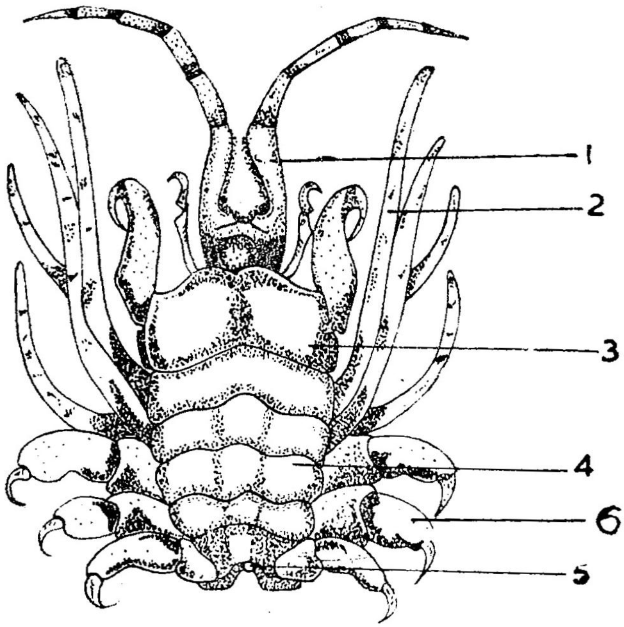
பிரிவு 4 : யுகாரிடா (Eucarida)

மேல் ஓடு (carapace) மார்புக் கண்டங்கள் அனைத்தோடும் இணைந்துள்ளது. கண்கள் காம்புகளில் உள்ளன.

வரிசை 1: யுஃபாசியா (Euphausia): இது மிதவை உயிரிகளைக் கொண்ட சிறு தொகுதி. இவற்றில் மார்பு இணையுறுப்புகளில் ஒன்றுகூட தாடைக்கால்களாக (Maxillipedes) மாற்றியமைக்கப்படவில்லை. மார்புக் கால்களில் அடிப் பகுதிகளில் செவுள்கள் காணப்படுகின்றன.

உதாரணங்கள் : யுஃபாசியா ம்யூடிகா (Euphasia mutica), யு∴பாசியா லேட்டிஃப்ரான்ஸ் (Euphausia latifrons) மன்னுர் வளை குடா. நிக்டிஃபேனிஸ் (Nyctiphanes).

வரிசை 2: டெக்காபோடா (Decapoda) : இவ்வரிசை நண்டு (crab), இருல் (prawn), லாப்ஸ்டர் போன்ற பெரிய பொதுவாக

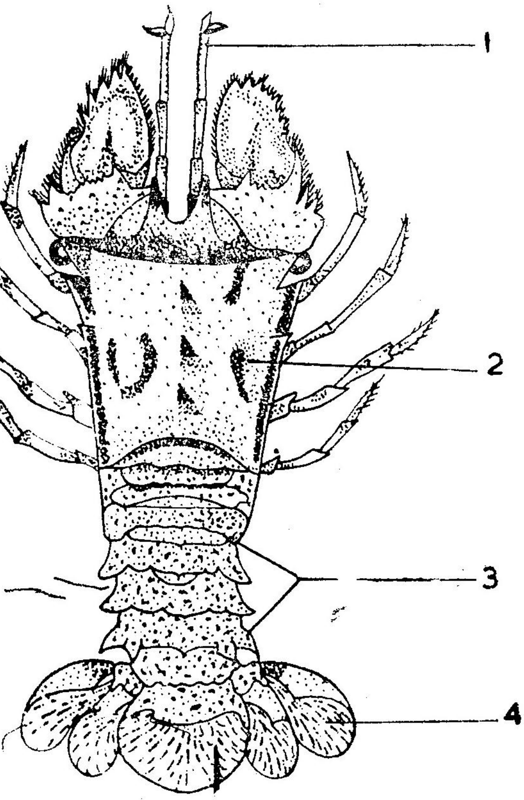


படம் 110—சையாமஸ்

1. உணர்கொம்பு; 2. நகமற்ற முன்கால்; 3. தலை மார்பு; 4. வயிறு; 5. மல வாய்; 6. நகமுடைய பின்கால்.

அறியப்பட்ட உயிரிகளைக் கொண்டது. அவை மேம்பாடடைந்த கிரஸ்டேசியன்கள் மேல் ஓடு (carapace) எல்லா மார்புக் கண்டங் களோடு இணைந்து தலைமார்பினை உண்டாக்குகிறது. கண்கள் காம்புள்ளவை. முதல் மூன்று சோடி மார்பு இணையுறுப்புகளும் முன்புறத்தில் திரும்பி தாடைக்கால்களாக மாற்றியமைக்கப் பட்டுள்ளன. மற்றவை நடப்பதற்கும் அல்லது நீந்துவதற்கும் பொருத்தமான கால்களாக மாற்றியமைக்கப்பட்டுள்ளன. செவுள்கள் ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட தொடர் வரிசைகளாக அமைக் கப்பட்டுள்ளன. ஒரு தொடர் வரிசை காக்ஸாக் கணுவோடு (coxopodite) (கால் செவுள்கள் - podobranchiae) சேர்க்கப்பட் டுள்ளது. மற்றொரு வரிசை இணையுறுப்புகள் வயிற்றோடு சேரும்

இடத்திலுள்ள சவ்வோடு (Membrane) சேர்க்கப்பட்டிருக்கிறது (இணைப்புத்தோல் செவுள்கள்-arthrobranchiae). மற்றவை மார்பின் பக்கங்களில் சேர்க்கப்பட்டுள்ளன (பக்கச்செவுள்கள்-(pleurobranchiae). மேக்ரூரா (Macrura), அனோம்யூரா (Anomura), ப்ராக்கியுரா (Brachyura) என்னும் மூன்று துணை வரிசைகளாக டெக்காபோடா பிரிக்கப்பட்டுள்ளது.

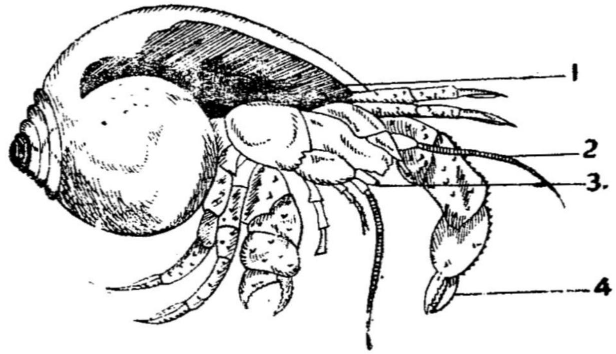


படம் 111—தீனஸ் ஓரியன்டாலிஸ்

1. உணர்கொம்பு; 2. காரபேஸ் அல்லது முதுகுப்புறக் கேடயம்; 3. வயிற்றுப் பகுதி; 4. யூரோபாட்.

துணை வரிசை 1, மேக்ரூரா (Macrura): உடல் நீளமாகவும், சிறிது அழுத்தப்பட்டும் உள்ளது. வயிறு (Abdomen) நீளமாக உள்ளது. அது டெல்சன் (Telson), யூரோபாடுகள் (uropods) போன்றவற்றுல் ஆன வாலில் முடிவடைகிறது. அது பொதுவாக நீள-

மாகக் காணப்படுகிறது. இறால்களும், லாப்ஸ்டர்களும் இத் துணைவரிசையில் சேர்க்கப்பட்டுள்ளன. பினேயஸ் (penaeus) என்பது பொதுவான கடல் இறால். பேலேமான் என்பது பொது வாக நமது நாட்டில் காணப்படும் நன்னீர் இறால். பல பேரினங் களுக்கு லாப்ஸ்டர் என்னும் பெயர் உள்ளது. நெஃப்ராப்ஸ் (nephrops) என்பது நார்வேயில் உள்ள லாப்ஸ்டர். ஹோமாரஸ் (Homarus) என்பது அமெரிக்கா, பிரிட்டிஷ் நாடுகளில் காணப் படும் உயிரி. பாலினியூரஸ் (palinurus) என்பது நம் நாட்டில் காணப்படும் பாறை லாப்ஸ்டர் (Rock lobster). இதன் தலை மார்பு உருண்டை வடிவமாக உள்ளது. மேல் ஓட்டின் ஓரங்களினுலான தனிக் குழிகளில் கண்கள் மூடி வைக்கப்படவில்லை. இரண்டாவது உணர்கொம்பின் தட்டையான புறக்கணுக்களுக்குப் பதிலாக ஒரு நீள் இழை (flagellum) உள்ளது. எந்தக் காலிலும் இடுக்கி (chela) இல்லை. வளர்ச்சியில் ஃபில்லோசோமா (Phyllosoma) கண்ணுடி நண்டு (Glass crab) என்னும் லார்வா உயிரி காணப்படுகிறது.



படம் 112—துறவி நண்டு

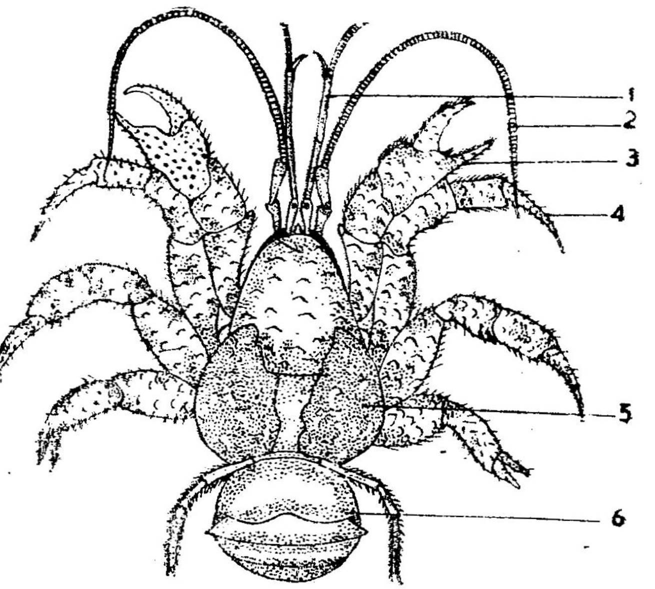
1. வயிற்றுக்காலியின் ஓடு; 2. நுண் உணர்கொம்பு; 3. கண்; 4. இடுக்கிக் கால்.

அஸ்டகஸ் (Astacus) என்பது பிரிட்டிஷ் நீர்நிலைகளில் காணப் படும் நன்னீர் நிலை க்ரேமீன் (fresh water crayfish). தீனஸ் ஓரியன்டாலிஸ் (Thenus orientalis) (படம் 111) என்னும் உயிரி யில் தலை மார்பு அழுத்தப் பட்டுள்ளது. தனியான குழிகளில் கண்கள் மூடி வைக்கப்பட்டுள்ளன. இரண்டாவது உணர் கொம்புகளில் நீள் இழையின் இடத்தில் தட்டையான செதில்கள் (flat scales) உள்ளன. க்ராங்கான் (crangon) என்பது ஒரு கூனிறால் (shrimp).

துணை வரிசை 2, அனோம்யூரா (Anomura): மிகவும் குறைக்கப் பட்ட, தலைமார்பினை விடச் சிறிய வயிற்றினைக் கொண்ட,

டெக்காபோடுகள் (Decapods). வயிறு, தலைமார்புக்குக் கீழ் நிரந்தரமாக வளையக்கூடிய நிலையில் வைக்கப்பட்டுள்ளது. அமைப்பில் மேக்ரூராவுக்கும் (Macrura), ப்ராக்யூராவுக்கும் (Brachyura) இடைப்பட்டதாக அனோம்யூரா (Anomura) கருதப்படுகிறது.

உதாரணம்: துறவி நண்டு (Hermit crab) (படம் 112). துறவி நண்டில் மூன்று பேரினங்கள் சென்னையில் பொதுவாகக் காணப்படுகின்றன.

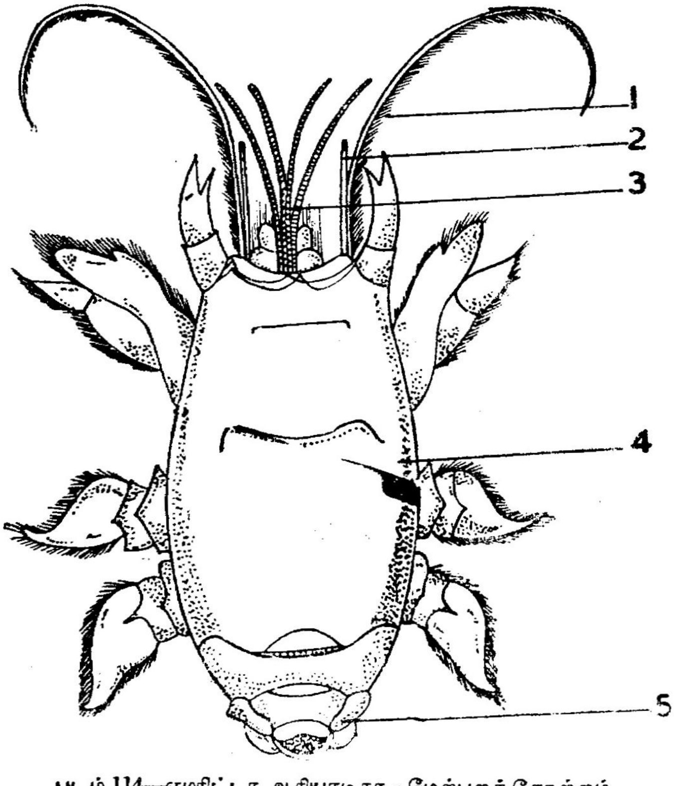


படம் 113—பிர்கஸ் லேட்ரோ

1. உணர்கொம்பு; 2. நுண் உணர்கொம்பு; 3. இடுக்கிக் கால்; 4. மார்புக் கால்; 5. மார்பு; 6. வயிறு.

க்ளைபானேரியஸ் (Clibanarius) கடலோரப் பகுதியில் உள்ள தேக்க நீர்நிலைகளில் (Back waters) காணப்படுகிறது. டையோஜினஸ் (Diogenes) பெரும்பாலும் கடலில் காணப்படுகிறது. சில சமயங்களில் தேக்க நீர்நிலைகளில் காணப்படுகிறது. சீனோப்பைட்டா (Coenobita) பெரும்பாலும் கடற்கரையில் காணப்படுகிறது. க்ளைபானேரியஸில் (clibanarius) இரு வகைகளும் மற்ற இரு பேரினங்களில் உள்ளது போன்று வேறுபடமாட்டா. பிர்கஸ்லேட்ரோ (Birgus latro) (படம்113) (G.K latro-robber), தேங்காய் நண்டு (coconut crab) அல்லது திருட்டு நண்டு (Robber

crab) நிக்கோபாரில் (Nicobars) காணப்படுகிறது. இது காற்றைச் சுவாசிக்கும் உயிரி. எமெரிட்டா (Emerita) (படம் 114) அல்லது ஹிப்பா (Hippa) கடலிலுள்ள மணற் குழிகளில் வாழ்கின்றன. அல்புனியா (Albunea) என்பதும் ஒரு மணலைத் தோண்டும் உயிரி.



படம் 114—எமரிட்டா ஆசியாடிகா - மேற்புறத் தோற்றம்
1. நுண் உணர்கொம்பு; 2. கண் காம்பு; 3. உணர்கொம்பு;
4. தலை மார்புப் பகுதி; 5. வயிறு.

துணை வரிசை 3, ப்ராக்யூரா (Brachyura) : நண்டுகள் (crabs) தலை மார்பைவிட வயிறு குட்டையாக உள்ளது. வயிறு தலை மார்பின் அடியில் நிரந்தரமாக வளைந்து மடிந்து காணப்படுகிறது. நுண் உணர்கொம்புகளும், கண்களும் மேல் ஓட்டின் பள்ளங்களில் சுருண்டு உள்ளன. ஆண் உயிரியில் வயிறு குறுகியும், பெண் உயிரியில் அகன்றும் காணப்படுகின்றது. ஆணில் இரண்டு சோடி நீந்தும் கால்கள் (pleopods) மட்டும் உள்ளன.

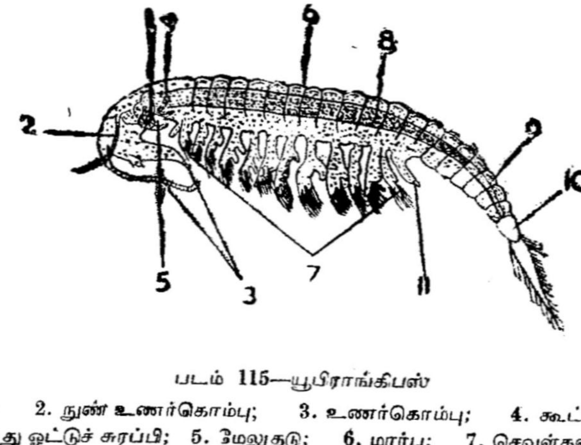
பெண் உயிரியில் நான்கு சோடி நீந்தும் கால்கள் உள்ளன. முட்டைகள் வயிற்றுக் கால்களில் சேர்க்கப்பட்டு பெண் உயிரியினுல் சுமக்கப்படுகின்றன. சோயியா (Zoea), மெகலோப்பா (Megalopa) நிலைகளைக்கொண்ட உருமாற்றம் (Metamorphosis) உள்ளது. தோற்றத்திலும், அமைப்பிலும் நண்டுகள் பல்வேறு வகைப்பட்டனவாக உள்ளன.

பல நண்டுகள் நீருக்கு வெளியில் அதிக நேரம் வாழ முடிகின்றன. ஏனெனில், அவற்றின் செவுள் அறைகள் (Gill chambers) காற்றைச் சுவாசிப்பதற்கேற்ப மாற்றியமைக்கப் பட்டுள்ளன. செவுள் அறையின் உட்சுவர் தடிப்பாகவும், மிகுதியாக இரத்தத் தந்துகிகளையுடையனவாகவும் இருக்கின்றன.

6. சில முக்கிய கிரஸ்டேசியன்கள்

யுபிராங்கிபஸ் (Eubranchipus)

கூனிறால் (யுபிராங்கிபஸ்–**Eubranchipus**) ஓர் அங்குல நீளம் உள்ளது. நன்னீர் நிலைக் குளங்களில் வாழ்கிறது. இதே இனத்தைச் சேர்ந்த உவர்நீர் கூனிறால் (ஆர்ட்டிமியா–**Artemia**) உப்பு நீர்நிலை ஏரிகளில் வாழ்கிறது. இவை உண்மையில் கூனிறால்கள் அல்ல. ஆனால் இவை சிறிய, முன் தோன்றிய **(primitive)** கிரஸ்டேசியன்கள். பாதி ஒளி ஊடுருவக்கூடிய **(semitransparent)** இளஞ்சிவப்பு நிறமுள்ள உடலைக் கொண்டது.



படம் 115—யுபிராங்கிபஸ்

1. கண்; 2. நுண் உணர்கொம்பு; 3. உணர்கொம்பு; 4. கூட்டுச் சுரப்பி அல்லது ஓட்டுச் சுரப்பி; 5. மேலுதடு; 6. மார்பு; 7. செவுள்கள்; 8. சிறு குடல்; 9. வயிறு; 10. வால் தண்டு; 11. கலவி இணையுறுப்பு.

மேல் ஓடு இல்லை. அவற்றின் முதுகினால், பல எண்ணிக்கையுள்ள தட்டையான இணையுறுப்புகள் மூலமாக இவை நீந்துகின்றன. இவற்றின் பெரிய உணர் கொம்புகள் பற்றுவதற்கு ஏற்ப மாற்றியமைக்கப்பட்டுள்ளன. இவற்றின் முட்டைகள் கோடை

காலத்தில் இடப்படுகின்றன. இவை மண்ணில் புதைக்கப்படுகின்றன. காய்ந்து போகும் தன்மை (drying), குளிர் (cold) போன்றவை இம் முட்டைகளைப் பாதிப்பதில்லை. அடுத்து வரும் கோடையில் இம் முட்டைகள் பொரிக்கப்படுகின்றன (படம் 115).

ஏப்பஸ் (Apus)

இவ்வுயிரி நோட்டோஸ்ட்ரேகா என்ற வரிசையில் பிராங்கியோபோடா என்ற துணை வகுப்பில் சேர்க்கப்பட்டுள்ளது. ஏப்பஸ் (Apus), லெப்பிடியூரஸ் (Lepidurus) என்ற இரு கிரஸ்டேசியன்களும் மிக நெருங்கிய நிலையில் தொடர்பு உடையவை. இவை உலகின் பெரும்பாலான இடங்களில் நன்னீர் நிலைகளில் காணப்படுகின்றன.

ஏப்பஸ் என்ற உயிரி இரண்டு முதல் மூன்று செ.மீ. நீளமுடையது. உடல், கண்டங்களற்ற தலையையும், கண்டப் பகுப்புள்ள மார்பு, வயிறு போன்ற மூன்று பகுதிகளைப் பெற்றுள்ளது. முன் பக்கத்தில் மேற்புறத்தின் மூன்றில் இரு பகுதி அளவு, குதிரை லாட வடிவில் உள்ள மெல்லிய முதுகோடு அல்லது காரபேஸினால் மூடப்பட்டுள்ளது. முதுகோட்டிற்கு அடுத்து அமைந்துள்ள பகுதி வயிறு ஆகும். இப் பகுதி உருளை வடிவமாகவும் கண்டங்களாகப் பிரிக்கப்பட்டும் உள்ளது. கடைக் கண்டம், மலப்புழைக் கண்டம்; இரு நீண்ட நீட்சிகளைப் பெற்றுள்ளது. இவை வால் தண்டுகள் (caudal styles) என்று அழைக்கப்படுகின்றன. ஆனால் லெப்பிடியூரஸ் என்ற உயிரியில் இவ் விரு வால் தண்டுகளுக்கு இடையில், தட்டையான, செதில் போன்ற மலப்புழைப் பின் தட்டு (post anal plate) உள்ளது. காரபேஸின் மேற்பக்கம் மூன்று காம்பற்ற கண்கள் உள்ளன. இவற்றில் இரண்டு பக்கக் கண்களாகவும் (Lateral eyes), ஒன்று நடுக் கண்ணாகவும் (Median eye) உள்ளன. இக் கண்களுக்குப் பின்னால், மேற்புற உறுப்பு (Dorsal organ) உள்ளது. இதன் செயல் அறியப்படவில்லை. மேற்புற உறுப்பை அடுத்து குறுக்குக் கழுத்துப் பள்ளமும் (cervical groove), அதற்கு அடுத்தாற் போல் சுருளான குழல்களும் உள்ளன. இவை ஓட்டுச் சுரப்பிகள் (shell glands) அல்லது தாடைச் சுரப்பிகள் (Maxillary glands) என்று அழைக்கப்படுகின்றன. இவை கழிவு நீக்க உறுப்புகளாகச் செயல்படுகின்றன. முதுகோடு, கழுத்துப் பள்ளம் வரை இணைந்துள்ளது. இதற்குப்பின் இணைப்பு இன்றி அமைந்துள்ளது. காரபேஸை நீக்கிவிட்டு நோக்குங்கால், உயிரியின் பெரும்பாலான உடற்பகுதி தென்படுகிறது. வயிற்றுப் பகுதியில் உள்ள கண்ட அமைப்பு போன்று இவற்றிலும் காணப்படுகிறது.

கழுத்துப் பள்ளத்திற்குப்பின் இருபத்தி எட்டு அல்லது முப்பது கண்டங்கள் எண்ணத்தக்கவாறு உள்ளன. கழுத்துப் பள்ளத்திற்கு முன்பகுதியில் கண்டப்பகுப்பு சிறிதும் காணப்படவில்லை. இப் பகுதி தலையாகும்.

கண்டங்கள் கைட்டின் வளையங்களால் ஆனவை. இக் கண்டங்கள் சிறிய முட்களைப்பெற்றுள்ளன. ஒவ்வொரு வளையமும், ஒன்றன்மீது மற்றொன்று பொருத்தப்பட்டு அமைந்துள்ளது. இணைப்புச் சவ்வினால் (Articular membrane) வளையங்கள் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. இணைப்புச் சவ்வுப் பகுதியில் கைட்டினுக்கம், வளையங்களில் இருப்பதைவிடக் குறைந்த அளவு உள்ளது. இவ்வமைப்பினால் கண்டங்கள் எளிதாக எல்லாத் திசைகளிலும் அசைவை மேற்கொள்கின்றன.

இணைப்புச் சவ்வு, மூட்டுகளாக அல்லது இணைப்புகளாகச் (joints) செயல்படுகின்றது. மலவாய்க் கண்டம், மலவாயினால் துளைக்கப்பட்டுள்ளது.

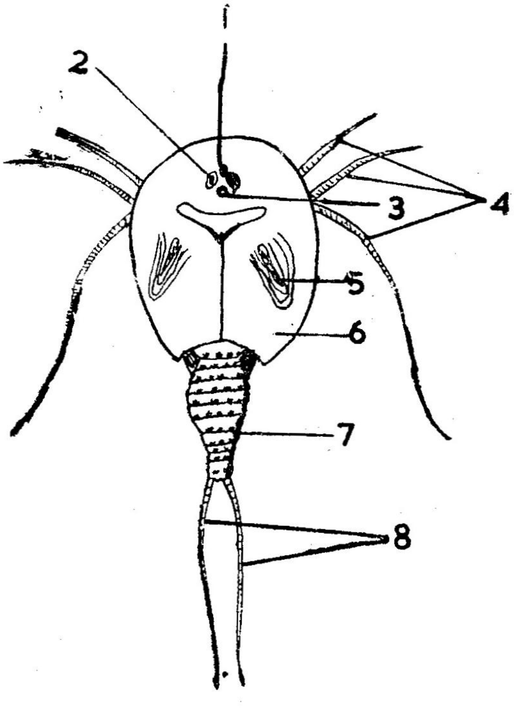
தலையின் கீழ்ப்பகுதி, கீழ்ஃப்ரான்டல் தகட்டினால் (Sub frontal plate) ஆனது. இது காரபேஸின் விளிம்பில் தொடர்ந்து அமைந்துள்ளது. இத் தகடு, பின்பக்கம் நீண்டு மேலுதடாக (Labrum) உள்ளது. மேலுதடு வாய் முன் தொங்கிக்கொண்டு காணப்படுகிறது. இத் தகட்டின் இருமருங்கிலும், முதல் இரண்டு சோடி இணையுறுப்புகள் அமைந்துள்ளன. அவை: (1) உட்புறமாக உள்ள நுண் உணர்கொம்புகள், (2) வெளிப்பக்கமாக உள்ள உணர்கொம்புகள் போன்றவைகளாகும். மூன்றாவது சோடி, அரைதாடைகளாகும். இவை வாயின் இருபக்கங்களிலும் அமைந்துள்ளன. எஞ்சிய இணையுறுப்புகள், உடலின் கண்ட அமைப்பையுடைய பகுதியில் மெல்லிய இலைபோன்ற நீட்சிகளாக இரு வரிசைகளில் இணைந்துள்ளன. இவை ஒன்றன்மீது ஒன்று முன் பின்னாக அமைந்துள்ளன. எஞ்சிய இணையுறுப்புகளின் எண்ணிக்கை நாற்பது முதல் எழுபது வரை வேறுபடுகிறது.

ஏப்பஸின் மார்புப் பகுதி 11 கண்டங்களை உடையது. ஒவ்வொரு கண்டத்திலும் ஒரு சோடி இலைக்கால்கள் உள்ளன. ஆண், பெண் உயிரிகளில் பதினோராவது கண்டத்தில் இனப் பெருக்கத் துளைகள் உள்ளன.

வயிற்றுப் பகுதியில் 22 கண்டங்கள் உள்ளன. முதல் இரண்டு கண்டங்கள், இணையுறுப்புகள் அற்றவை. அடுத்த 15 கண்டங்களில் இரண்டு முதல் ஐந்து சோடி இலைக்கால்கள் ஒவ்

வொரு கண்டத்திலும் உள்ளன. கடைசி 5 கண்டங்கள் இணையுறுப்புகளற்றவை. வயிறு, இரு வால் தண்டுகளையுடைய (caudal rami) டெல்சனுடன் முடிவடைகிறது (படம் 116).

ஏப்பஸ் உணவு உண்ணும் முறை : ஏப்பஸ் தலை கீழாக நீந்துவதன் மூலமும், இலைக்கால்களின் வழியாக நீர் வடிக்கப்படுவதன்



படம் 116—ஏப்பஸ்

1; நடுக்கண்; 2, பக்கக் கண்; 3. மேற்புற உறுப்பு; 4. மார்புக் கால்களின் உட்கணுக்கள்; 3. ஓட்டுச் சுரப்பி அல்லது கூட்டுச் சுரப்பி; 6. கேரப்பேஸ்; 7. வயிறு; 8. வால் தண்டுகள்.

மூலமும் உணவை உட்கொள்ளுகிறது. நீர் வடிக்கப்படும் பொழுது உணவுப் பொருட்கள், உணவுப்பள்ளத்தின் வழியாகச் சென்று வாயினை அடைகின்றன. தலையின் கீழ் பகுதியை அடித்தளத்தின் மீது பொருத்தியும் உணவை உட்கொள்கிறது. தாவரங்கள், மக்கிய பொருட்கள், உயிருள்ள அல்லது இறந்த நுண் உயிரிகள் இதன் உணவுப் பொருட்களாகும்.

இனப்பெருக்கம்

ஆண் உயிரிகள் அரிதாக இருப்பதனுல் கன்னி இனப் பெருக்கம் பொதுவாக உள்ளது. பெண் உயிரிகள் பதிஞேருவது கண்டத்தில் உள்ள ஒரு சோடிப் பைகளில் முட்டைகளைச் சுமந்து செல்கின்றன. முட்டையிலிருந்து கரு வளர்ச்சியுற்று, இளம் உயிரிகள் மெட்டா நாப்ளியஸ்களாக வெளியே வந்து, முதிர்ச்சி யடைந்த உயிரிகளாக வளர்ச்சியடைகின்றன.

டேப்ஃனியா (Daphnia), நீர் உண்ணி (Water flea).

டேஃப்னியா ஒன்று முதல் இரண்டு மில்லி மீட்டா அள வுடையது. ஹீமோகுளோபின் உள்ளதால் சிறிது சிவப்பு நிறமாக இருக்கிறது. உலகெங்கும் காணப்படும் (cosmopolitan) நன்னீர் நிலைக் குளங்களிலும் குட்டைகளிலும் காணப்படுகிறது. கண்டங்களின் எண்ணிக்கை குறைக்கப்பட்டிருக்கிறது. ஆகவே கண்டங்களின் அமைப்பு தெளிவாக இல்லை (obscure). ஒரு தலையையும் மார்பையும் உடல் கொண்டிருக்கிறது. உண்மை யான வயிறு இல்லை. ஆனுல் ஒருபொய் வயிறு (false abdomen) அல்லது அப்ரெப்டார் (abreptor) உள்ளது. வேறுபட்ட பருவங் களில் இவ்வுயிரி அடிக்கடி உடல் அமைப்பில் வேறுபாடுகளைக் காண்பிக்கிறது. தலை, இணைந்துள்ள கண்டங்கள் ஐந்தினுல் ஆனது. வயிற்று அலகு, ஒன்ருக்கப்பட்ட இரு கூட்டுகண்கள் இவைகளைத் தலை கொண்டிருக்கிறது. தலை ஓரங்களில் உணர்வு நியூக்கல் (Nuchal) உறுப்புகள் உள்ளன. அவை செல்களின் தொகுதிகளினுல் ஆக்கப்பட்டிருக்கின்றன. சிறிய நுண் உணர் கொம்புகளைத் தலை கொண்டுள்ளது. மிகப் பெரிய இரு கிளை யுள்ள உணர்கொம்புகளையும் தலை கொண்டிருக்கிறது. ஒரே ரேமஸ்ஸில் (ramus) மூன்று இணைப்புகளும் மற்ருென்றில் நான்கு இணைப்புகளும் உள்ளன. அவை நீளமான இறகுள்ள சீட்டாக் களைக் (Setae) கொண்டிருக்கின்றன (படம் 80).

நீந்துவதற்கு உணர்கொம்புகள் பயன்படுகின்றன. இரு பெரிய அரைதாடைகள், ஒரு சோடி நுண்துருவு தாடைகள் (maxillulae) இருக்கின்றன. முதிர்ச்சியடைந்த உயிரியில் துருவு தாடைகள் (Maxillae) கிடையாது. இரு வால்வுள்ள மேல் ஓட்டி னுல் முண்டம் (trunk) மூடப்பட்டிருக்கிறது. இம்மேல் ஓடு அதன் பின் பகுதியில் கண்டங்களாலான ஒரு வால் முள்ளைக் (caudal spine) கொண்டிருக்கிறது. ஒவ்வொரு மேல் ஓட்டு வால்விலும் ஒரு கழிவு நீக்கும் துருவுதாடைச் சுரப்பி உள்ளது (Maxillary glands). அதன் நாளம் நுண் துருவுதாடைக்குப் பின்னுல் திறக் கிறது. ஐந்து சோடி இலைபோன்ற நீந்தும் கால்களை (Swimming

feet) மார்பு கொண்டுள்ளது. வயிறு கிடையாது. ஆனால் ஒரு பொய் வயிறு (false abdomen) அல்லது அப்ரெப்டார் (abreptor) உண்டு. அது கீழ்ப்பக்கம் வளைந்துள்ளது. மேல் ஓட்டினுள் அமைந்திருக்கிறது. முடிவில் அது முட்களாலான ஒரு வரிசையைக் கொண்டிருக்கிறது. அது ஒரு வால்ஃபர்க்கா (caudal furca) அல்லது வால் கொண்டியில் (telson) முடிவடைகிறது. பின் பகுதியில் இரு நீளமான இலைபோன்ற (plumose) வால் சீட்டாக்களை (caudal seta) அது பெற்றிருக்கிறது. ஒரே மாதிரியான அசைவினால் அப்ரெப்டார் பிற பொருட்களை அகற்றிவிடுகிறது. வாய், கீழ்ப்பக்கம் இருக்கிறது. அது வளைந்துள்ள முன் உணவுக் குழலில் (oesophagus) திறக்கிறது. நொதிகளைச் (Enzymes) சுரக்கக்கூடிய ஒரு சோடி சீரணச் சுரப்பிகள் (Digestive glands) முன் உணவுக்குழலில் உள்ளன. முன் உணவுக் குழல் ஒரு நடுக் குடலோடு (Midgut) இணைகிறது. நடுக்குடல் பெரிட்ரோஃபிக் சவ்வைக் கொண்டிருக்கிறது (peritrophic membrane). நடுக்குடல், கடைக்குடலில் (Hindgut) திறக்கிறது. கடைக்குடல் முடிவில் மலவாய் வழியாக அப்ரெப்டார் பக்கத்தில் திறக்கிறது. நடுக் குடலின் மேற்பக்கத்தில் ஒரு சோடி ஆஸ்டியா (ostia) அல்லது துளைகள் கொண்ட ஓர் இருதயம் உள்ளது. நடுக்குடலின் ஓரங்களில் ஒரு சோடி விந்துச் சுரப்பிகள் (testes) அல்லது அண்டச் சுரப்பிகள் (ovaries) அமைந்துள்ளன. விந்துச்சுரப்பிகளிலிருந்து வரும் விந்துநாளங்கள் (vasa deferentia) வால் கொண்டிக்குக் கீழ் திறக்கின்றன. பெண் உயிரியில், அண்டச் சுரப்பிகளிலிருந்து அண்ட நாளங்கள் (oviducts) கரு வளர்ப்பையில் (Brood pouch) திறக்கின்றன. இது மேல் ஓட்டுக்குக் கீழ் அமைந்துள்ள ஒரு பை. உணவைச் சேகரிக்கக்கூடிய பல வேறுபட்டச் செயல்களுக்கு மார்புக் கால்கள் பயன்படுகின்றன. நீரை இறைப்பதற்கும் (pumping), வடிகட்டுவதற்கும் (filtering), பொடி உணவுப் பொருட்களைச் சேகரிப்பதற்கும், மூன்றாவது, நான்காவது, சோடிக் கால்கள் பயன்படுகின்றன. முதலாம், இரண்டாம் சோடிகள் நீரை வடிகட்டுவதற்கும், பெரிய உணவுப் பொருட்கள் உட்புறம் வராமல் தடுப்பதற்கும் பயன்படுகின்றன. நடுக்கீழ் (mid ventral) உணவுப் பள்ளத்தின் (food groove) வழியாக உணவுப் பொருட்களை, நுண் முட்களாலான கால்கள் வாய்க்குக் கொண்டு செல்கின்றன. மேலுதடு சுரக்கும் நீரினால் இப் பொடிப் பொருட்கள் பந்துகளாக மாற்றப்பட்டு விழுங்கப்படுகின்றன.

டேஃப்னியாவில் பால் இனப்பெருக்கமும், கன்னி யினப் பெருக்கமும் நடைபெறுகின்றன. சாதகமான சூழ்நிலையின் போது உண்டாக்கப் பட்ட முட்டைகள் மெல்லிய ஓடு உடையன

வாகவும், மிகக் குறைந்த அளவு கருவுணவையும் பெற்று உள்ளன. இவை கன்னி யினப்பெருக்க முறையில் கரு வளர்ப் பையில் (Brood pouch) வளர்ச்சியடைகின்றன. கேடான அல்லது பாதகமான சூழ்நிலையின்போது உண்டாக்கப்பட்ட முட்டைகள் தடித்த ஓட்டையும், மிகுதியான கருவுணவையும் பெற்று உள்ளன. இவைகளில் ஆண் உயிரிகளினுல் கருவுறுதல் நடைபெற்று எஃபிப்பியம் என்ற (Ephippium) மெல்லிய பையையுடைய கருவளர்ப்பையினுள் வளர்ச்சியடைகின்றன. இதற்கு அடுத்த தோல் உரித்தலின்போது எஃபிப்பியம் நீக்கப்படுகின்றது. எஃபிப்பியத்தில் முட்டைகள் இருக்கும்போது அவை நீர் உறை நிலையையும், வறட்சி நிலையையும் தாங்கிக் கொள்கின்றன. சாதகமான சூழ்நிலை கிட்டியவுடன், குஞ்சு பொரிக்கின்றன. ஆண் உயிரிகள் சிலவாகவும், பெண் உயிரியைக் காட்டிலும் உருவில் சிறியவையாகவும் உள்ளன. பல தலைமுறைகளுக்கு (generations) ஆண் உயிரிகளே இருப்பதில்லை. எனவே கன்னி இனப்பெருக்கம் நடைபெறுகிறது. கோடைகாலங்களில் ஆண் உயிரிகள் கேடான சூழ்நிலையின்போது தோன்றுகின்றன. அப்பொழுது பால் இனப்பெருக்கமும், கன்னியினப் பெருக்கமும் நடைபெறுகின்றன. கன்னி யினப்பெருக்கம் இடைவிடாமல், தொடர்ந்து நடைபெறுவது இங்கு குறிப்பிடத்தக்க தொன்ருகும்.

டேஃப்னியாவைப் போன்ற மற்ருேர் இனம் ஸைமோசெஃபாலஸாகும் (Simocephalus). நன்னீரில் சாதாரணமாகக் கிடைக்கும். இதில் வால்முள் (caudal spine) இருப்பதில்லை. இதன் தலைக்குப் பின்னுல், கழுத்துப் பள்ளம் (cervical groove). ஒன்று உள்ளது. மேற்கூறிய இரண்டு அமைப்புகளில் இது டேஃப்னியாவினின்று மாறுபடுகின்றது.

சிப்ரிஸ் (Cypris)

தேக்க நீர்நிலைக் குட்டைகளில் சிப்ரிஸ் அதிக அளவு எண்ணிக்கையில் காணப்படுகிறது. கண்டங்களற்ற உடல் பாதுகாப்பான இரு தகட்டு மேல் மூடியினுள் (Bivalved carapace) மூடப்பட்டுள்ளது. சிறு நத்தையைப் (clam) போன்று உள்ளது. ஒரு வால்விலிருந்து மற்ருெரு வால்வுக்குக் குறுக்கே ஒரு பெரிய பூட்டுத்தசை (adductor muscle) நீண்டுள்ளது. உடலின் முன் பக்க முனையில் ஒரு பெரிய நடுக்கண் உள்ளது. மற்ற சில ஆஸ்ட்ரகோடன்களில் (Ostracodans) காணப்படும் கூட்டுக் கண்களும் (compound eyes), இதயமும் (Heart) சிப்ரிஸில் இல்லை. நுண் உணர்கொம்புகளும், உணர்கொம்புகளும் பெரியவை. உணர்கொம்புகள் நீந்துவதற்குப் பயன்படுகின்றன. இரண்டு

அல்லது நான்கு சோடிக்கால்கள் மட்டுமே மார்பு இணையுறுப்புகளாகும். முதல் சோடி கால்களினுல் அவை நீந்துகின்றன. வயிற்றில் இணையுறுப்புகள் இல்லை. ஆனுல் ஒரு சோடி சிறிய வால் தண்டுகளில் (caudal styles) வயிறு முடிவடைகிறது. சிப்ரிஸ் ஓர் அனைத்துண்ணி. சிறு உயிரிகள், மக்கிய பொருட்கள் போன்றவற்றினை இது உண்கிறது. பெண் உயிரிகள் சாதாரணமானவை. சிலப் பேரினங்களில் ஆண் உயிரிகள் அறியப்படவில்லையாதலால் அவற்றின் முட்டைகள் கன்னி இனப்பெருக்க முறையில் (parthenogenetically) வளருகின்றன (படம் 81).

சைக்ளாப்ஸ் (Cyclops)

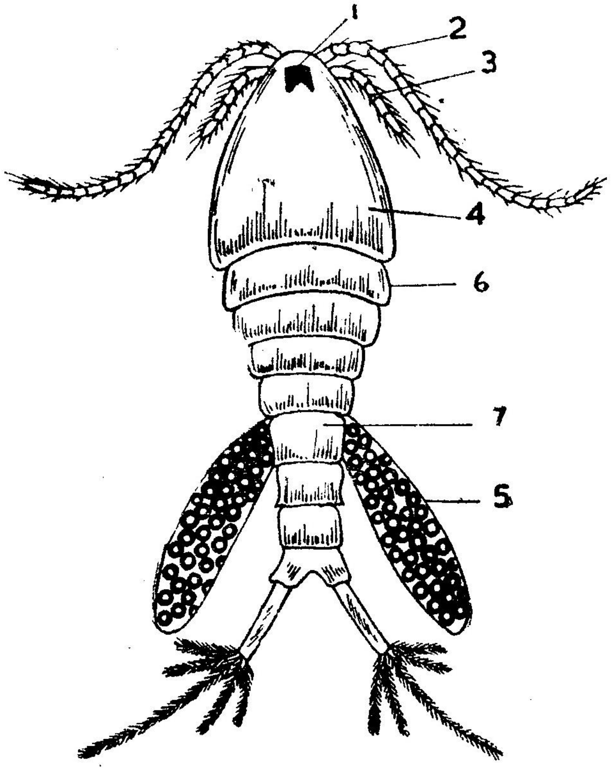
உலகெங்கும் காணப்படும் நன்னீர், சிறிது உப்பான நீர் நிலைக் குளங்களிலும், குட்டைகளிலும் சைக்ளாப்ஸ் காணப்படுகிறது. அது இரண்டு மில்லிமீட்டர் நீளமுடையது. தண்டோடு (stem) கூடிய, நீளமான பேரிக்காய் வடிவமுடைய உடலைக் கொண்டிருக்கிறது. பச்சை நிறமுடையது. உடல் இரு பகுதிகளாகப் பிரிக்கப்பட்டிருக்கிறது. அவை கைட்டினுலான கேடயத்தினுல் (Chitinous shield) மூடப்பட்ட முன் பகுதியும், கண்டங்களாலான பின் பகுதியும் ஆகும். முன் பகுதியில் தலை உள்ளது. முதல் இரண்டு மார்புக்கண்டங்களோடு தலை இணைந்து தலை மார்பினை உண்டாக்குகிறது. இத்தலை மார்பை ஒரு மேல் ஓடு மூடியிருக்கிறது. மேல் ஓடு முன் பக்கத்தில் ராஸ்ட்ரம் (Rostrum) அல்லது தலைக்கூர் நீட்சியை உண்டு பண்ணுகிறது. தலைமார்பின் முன் மேற்பக்கத்தில் ஒரு நடுக்கண் (Median eye) உள்ளது. நடுக்கண் மூன்று எளிய கண்களைக் (Ocelli) கொண்டுள்ளது. அடுத்த ஐந்து மார்புக்கண்டங்கள் தனித்துள்ளன. ஆனுல் கடைசி மார்புக் கண்டம், முதல் வயிற்றுக் கண்டத்தோடு பெண் உயிரிகளில் மட்டும் இணைந்துள்ளது. வால்வுகளால் மூடிய அண்ட நாளத்துளைகளையும், இரண்டு பெரிய முட்டைப் பைகளையும் இக் கண்டம் கொண்டுள்ளது. மூன்று கண்டங்களையும் முடிவில் டெல்சன் அல்லது வால் கொண்டியையும் வயிறு பெற்றிருக்கிறது. டெல்சனில் மலவாயும், இலைபோன்ற நுண்ணிழைகளையுடைய (Plumose bristles) ஒரு சோடி வால் ரேமஸ்களும் (caudal rami) உள்ளன. தலையில் பின்வரும் இணையுறுப்புகள் உள்ளன. பதினேழு இணைப்புகளையுடைய ஒரு சோடி பெரிய நுண் உணர்கொம்புகள். இவை நீந்துவதற்குப் பயன்படுகின்றன. ஆண் உயிரியில் அவை கலவியின்போது பிடித்துக்கொள்ளும் உறுப்புகளாக (Clasping organs) மாற்றியமைக்கப்பட்டுள்ளன. குட்டையான. ஒரு கிளை

யுடைய உணர்கொம்புகள் உள்ளன. பற்களையுடைய அரை தாடைகள் இருக்கின்றன. இரு கிளையுடைய நுண் துருவு தாடைகள் (Maxillulae) உள்ளன. ஒரு கிளையுடைய துருவுதாடைகள் (Maxillae) இருக்கின்றன. அவற்றில் கழிவு நீக்கத் துருவு தாடைச் சுரப்பிகளின் (excretory maxillary glands) நாளங்கள் திறக்கின்றன. மார்பில் இரு கிளைகளையுடைய நான்கு சோடிக் கால்கள் உள்ளன. இக் கால்கள் நடுவில் கப்ளர்ஸ் (couplers) என்னும் தட்டுகளால் ஒன்று சேர்க்கப்பட்டுள்ளன. ஐந்தாவது சோடி இணையுறுப்புகள் அடிப்படை நிலையில், குன்றிய வளர்ச்சி நிலையில் (rudimentary) உள்ளன. வயிற்றில் இணையுறுப்புகள் இல்லை (படம் 82).

இரத்த ஓட்ட மண்டல உறுப்புகள், சுவாச உறுப்புகள் இல்லை. உணவுக் குழலிலுள்ள தசைகளின் அசைவினால் இரத்தம் நகருகிறது. உடற்பரப்பின் மூலம் சுவாசம் நடைபெறுகிறது. சுவாசத்திற்கு, மலக்குடலும் நீரை உள்ளிழுக்கிறது. இடப்பெயர்ச்சி இரண்டு விதத்தில் ஏற்படுகிறது. நுண் உணர் கொம்புகள், உணர்கொம்புகளால் மெதுவாக நீந்துகிறது; மார்பு இணையுறுப்புகளால் விரைவாக நீந்துகிறது.

பெண் உயிரியில் இனப்பெருக்க உறுப்புகள், தனித்த அண்டச்சுரப்பி மட்டுமே உள்ளது. அண்டச் சுரப்பியிலிருந்து இரண்டு அண்ட நாளங்கள் கிளம்புகின்றன. ஒரு பெரிய கிளையுள்ள கருப்பையிலிருந்து (Uterus) அண்டநாளங்கள் ஆரம்பமாகின்றன. அண்டநாளங்கள் பின்பக்கமாகச் செல்கின்றன. கடைசி மார்புக்கண்டத்திலுள்ள ஒரு தனித்த விந்து கொள்பையிலிருந்து (Spermatheca), நாளங்களை, அண்டநாளங்கள் பெறுகின்றன. வளருகின்ற முட்டைகளையுடைய முட்டைப்பைகளில் அண்டநாளங்கள் சேருகின்றன (படம் 117). ஆண் உயிரியில் மேல் ஓட்டின் கீழ் ஒரு தனித்த விந்துச்சுரப்பி (testes) உள்ளது. விந்துச் சுரப்பியிலிருந்து இரண்டு சுருளான விந்து நாளங்கள் (vasa deferentia) கிளம்புகின்றன. அவற்றின் கடைசிப்பகுதியில் விந்தணுக்களையுடைய (Spermatozoa) விந்துறைகள் (Spermatophores) உள்ளன. இப் பகுதி ஒவ்வொரு பக்கத்திலும் ஓர் அகன்ற விந்துப்பையில் (Seminal vesicle) திறக்கிறது. இப்பையில் விந்துறைகள் சேமிக்கப்படுகின்றன. கடைசி மார்புக் கண்டத்தில் விந்துப்பைகள், ஆண் இனப்பெருக்கத் துளைகள் மூலமாகத் திறக்கின்றன. கருவுற்ற முட்டை, நாப்ளியஸ் லார்வாவாகிறது. இதனைப் பல மெட்டா நாப்ளியஸ் நிலைகள் (metanauplius stages) தொடர்கின்றன. பின்பு இது சைக்ளாப்ஸ் நிலையாக (cyclops stage) மாறுகிறது. இது முதிர்ச்சியடைந்த

உயிரியைப்போன்றே உள்ளது. ஆனால், மூன்றாவது மார்புக் கால்களுக்குப் பின்பு இணையுறுப்புகள் இல்லை. மேலும், வயிறு கண்டங்களற்றுக் காணப்படுகிறது. ஐந்து தோலுரிப்புகளுக் குப் பின்பு சைக்ளாப்ஸ் நிலை, முதிர்ச்சியடைந்த உயிரியாக மாற்றப்படுகிறது.



படம் 117—சைக்ளாப்ஸ் (பெண் முட்டைகளுடன்)

1. கண்; 2. நுண் உணர்கொம்பு; 3. உணர்கொம்பு; 4. தலை மார்பு; 5. முட்டைப்பை; 6. மூன்றாவது மார்புக் கண்டம்; 7. கடைசி மார்புக் கண்டமும் முதல் வயிற்றுக் கண்டமும் இணைந்த பகுதி.

மனிதனின் உடலில் உயிர்வாழும் டைஃபில்லோபோத்ரியம் என்ற நாடாப்புழுவின், இடைநிலை விருந்தோம்பியாக சைக்ளாப்ஸ் உள்ளது. சைக்ளாப்ஸ் இதன் முன் செர்க்காய்டு லார்வாவைப் பெற்றுள்ளது. மனிதனின் உடலில் சீழ்ப்புண்ணை உண்டாக்கும் டிராக்கன்குலஸ் (Dracunculus) என்ற உருளைப்புழுவின் லார்வாக் களும் இதன் உடலில் உள்ளன.

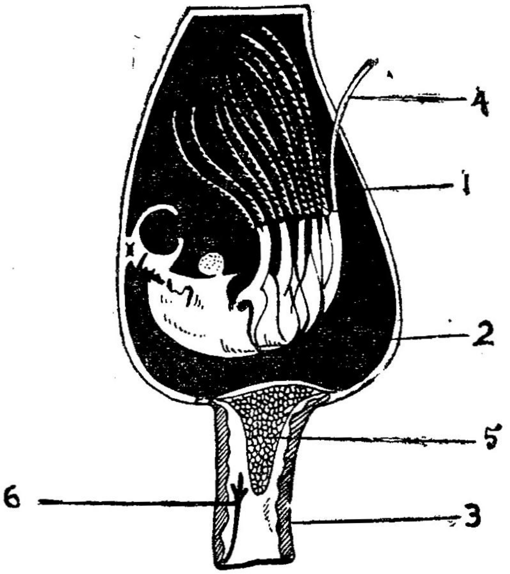
ஆர்குலஸ் (Argulus)

கார்ப்மீன் பேனின் (carp lice) முக்கிய பேரினம் ஆர்குலஸ். நன்னீர் நிலை மீன்களின் (கார்ப்-Carp, ஸ்டிக்கிள் பேக்-Stickle back) தோல் அல்லது செவுள் அறையில் பொதுவாகக் காணப் படும் புற ஒட்டுண்ணி ஆர்குலஸ் ஆகும். தலைமார்பு ஒரு மேல் ஓட்டினால் (carapace) மூடப்பெற்றிருக்கிறது. இது இருபக்கக் கூட்டுக் கண்களையும், ஒரு தனித்த நடுக்கண்ணையும் கொண்டி ருக்கிறது. பின்பக்கத்தில் வயிறு பள்ளமாக உள்ளது. வாய் உறிஞ்சக்கூடிய (Suctorial) தன்மையுடையது. அதன் முன் புறத்தில் ஊடுருவக்கூடிய ஒரு நச்சு முள் (Poisonous spine) இருக்கிறது. தாடைக்கால்கள் உறிஞ்சக்கூடிய வட்டத்தட்டு களாக (Sucking discs) மாற்றியமைக்கப்பட்டுள்ளன. ஆண், பெண் இரு உயிரிகளும் நீந்தக்கூடியவை (படம் 83).

லீப்பாஸ் (Lepas), கப்பல் அல்லது வாத்து பார்னக்கிள் (Ship or Goose Barnacle)

கடலில் மிதக்கும் மரக்கட்டைகள் அல்லது கப்பலின் அடிப் பகுதி போன்றவற்றில் லீப்பாஸ் ஒரு மென்மையான காம்பு அல்லது பிடங்கில் (Peduncle) என்னும் உறுப்பினால் தன்னை இணைத்து வாழ்கிறது. காம்பு, அதன் மேல் முனையில் உடலின் மற்ற பாகங்களைக் கொண்டுள்ளது. (இது கேபிட்டுலம் - Capitu- lum என்று அழைக்கப்படுகிறது). மேல் ஓட்டினால் ஆன மேன்ட்டிலினால் (Mantle) மூடப்பட்டுள்ளது. மேல் ஓட்டின் இரு மடிப்புகளை மேன்ட்டில் கொண்டுள்ளது. அவை ஒரு பக்கத்தில் இணைக்கப்பட்டும் (மேற்பக்கம்) மறு பக்கத்தில் ஒரு பிளவைக் கொண்டும் உள்ளது. தசைகளின் சுருக்கத்தினால் மேன்ட்டிலின் மடிப்புகள் இழுக்கப்படுகின்றன. அது ஐந்து சுண்ணத் தட்டு களால் ஆதாரத்துடன் இருக்கின்றது. அவற்றுள் ஒன்று நடு மேல் தட்டு. அது கெரைனா (carina) என்று அழைக்கப்படுகிறது. கெரைனாவின் ஒவ்வொரு பக்கத்திலும் இரண்டு தட்டுகள் உள்ளன. அவற்றுக்கு ஸ்குயூட்டம் (Scutum) என்றும், டெர்கம் (Tergum) என்றும் பெயர் (படம் 95). நீளமான தலையின் முன் பகுதியினால் காம்பு அமைக்கப்பட்டிருக்கிறது. நுண் உணர் கொம்புகள் அண்டச் சுரப்பிகள், சிமெண்ட் (cement) சுரப்பிகள் போன்றவற்றை அவை கொண்டிருக்கின்றன. அவை இணைப் பதற்கு வேண்டிய ஒட்டும் திரவத்தைக் (sticky secretion) கொண் டுள்ளன. முதிர்ச்சியடைந்த உயிரியில் உணர்கொம்புகள் இல்லை. மார்பையும் வயிற்றையும் மென்மையான உடல் கொண் டுள்ளது.

ஒரு சோடி அரைதாடைகளையும் இரண்டு சோடி துருவு தாடைகளையும் வாய் கொண்டிருக்கிறது. பல இணைப்புகளுள்ள ஆறு சோடி இரு கிளையுள்ள இணையுறுப்புகளை மார்பு கொண்டிருக்கிறது. இவற்றின் ஓரங்களில் நுண்முட்களாலான அல்லது சிர்ரஸ்களாலான (cirri) கொத்துகள் உள்ளன. இணையுறுப்புகளுக்கும் பின்னுல் ஒரு நடுக்கலவியுறுப்பு உள்ளது. மார்பு இணையுறுப்புகள் துளை வழியாக ஓட்டுக்கு வெளியே நீட்டிக்



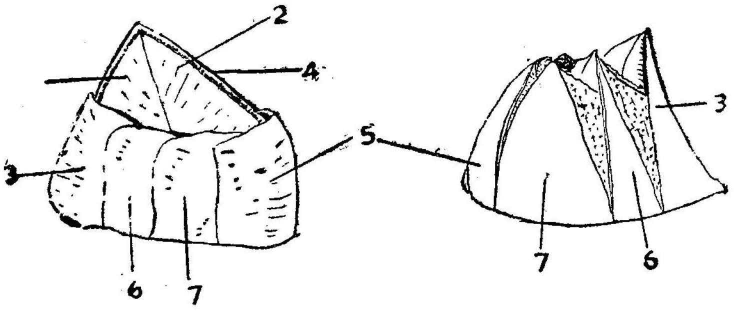
படம் 118—லிப்பாஸ் - ஒரு பக்கத் தகடுகளை அகற்றிய பின்

1. ஸ்குயூட்டம்; 2. வெறும் வெளி; 3. காம்பு; 4. புணர்ச்சி உறுப்பு; 5. அண்டச் சுரப்பி; 6. சிமெண்ட் சுரப்பி.

கொண்டிருக்கின்றன. இடர்களுக்கு உட்பட்டால் இவ்வுயிரி, மார்பு இணையுறுப்புகளை இழுத்துக்கொள்கின்றது. அவற்றின் அசைவுகளினுல் ஒரு நீரோட்டத்தை அவை உண்டுபண்ணுகின்றன. உணவுப் பொருளான சிறு உயிரிகள் வாயை நோக்கிக் கொண்டுவரப்பட்டு நுண் முட்களில் (Setae) ஒட்டிக்கொள்கின்றன. ஒரு மனிதன் மல்லாந்து படுத்துக்கொண்டு தனது உணவைக் கால்களால் உதைத்துத் தனது வாய்க்குள் செலுத்துவதைப் போன்று இவ்வுயிரி உணவு உட்கொள்கிறது என ஹக்ஸ்லி (Huxley) கூறுகிருர். ஒரு நீட்சியாக வயிறு குறைக்கப்பட்டுள்ளது. அதில் இணையுறுப்புகள் இல்லை. முதிர்ச்சி நிலை

யில் சோடியான கண்கள் இல்லை. பால்கள் ஒன்றுபட்டவை. உணவுக்குடலின் பக்கங்களில் சோடியான விந்துப்பைகள் உள்ளன. காம்பில் அண்டப்பைகள் இருக்கின்றன (படம் 118).

இளம் உயிரிகள் சுதந்திரமாகத் தனித்து நீந்தும் நாப்ளியஸ் களாக (Nauplii) விடப் படுகின்றன. அவை ஒரு கண்டங்களற்ற உடலையும் மூன்று சோடிக் கால்களையும், ஒரு சோடிக் கண்களை யும் கொண்டிருக்கின்றன. பெரும்பாலான சிர்ரிப்பிடுகளின் (cirripedes) மேல் ஓடு, முகப்புக்கொம்புகள் (frontal horns) என்னும், முன்பக்க ஓரத்தில் (anterolateral) நீண்டுள்ள நீட்சிகளாக அமைந்துள்ளது. லார்வா பலமுறை தோலுரித்து (Moults) சிப்ரிஸ் (cypris) லார்வாவாக மாறுகிறது. சிப்ரிஸ் லார்வா ஒரு



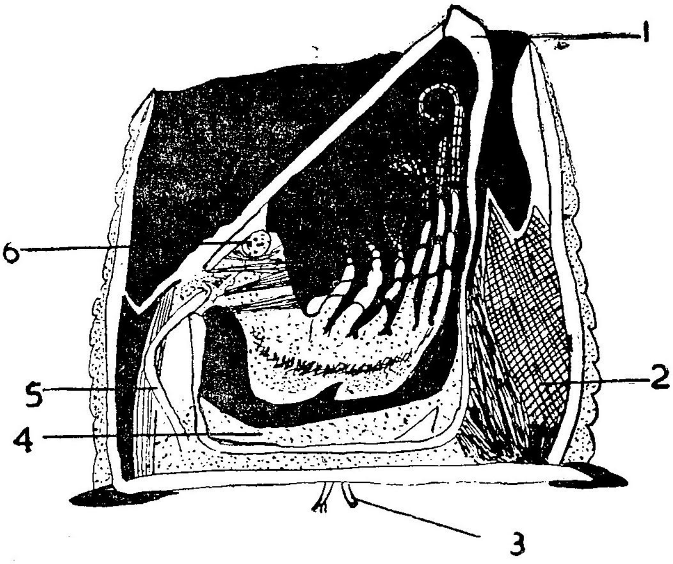
படம் 119—பலானஸ் கூட்டின் தகடுகளைக் காண்பிக்கும் படம்

(அ) பக்கத் தோற்றம்; 1. டெர்கம்; 2. ஸ்குயூட்டம்; 3. கெரைனா; 4. துளை; 5. பக்க ராஸ்ட்ரமும், ராஸ்ட்ரமும் இணைந்த பகுதி; 6. பக்கக் கெரைனா; 7. பக்கத் தகடு.

(ஆ) பக்கத் தகடுகளினால் டெர்கமும், ஸ்குயூட்டமும் மறைந்திருக்கும் தோற்றம்; 3. கெரைனா; 5. பக்க ராஸ்ட்ரமும், ராஸ்ட்ரமும் இணைந்த பகுதி; 6. பக்கக் கெரைனா; 7. பக்கத் தகடு.

இரு தகட்டு மூடி ஓட்டையும் (Bivalved shell), ஒரு சோடிக் கூட்டுக் கண்களையும் (Compound eyes) கொண்டுள்ளது. இந் நிலையில் நுண் உணர்கொம்புகள் நன்கு வளர்ந்துள்ளன. அவற்றின் முடிவில் ஒரு தட்டு (disc) அமைந்துள்ளது. அதில் சிமெண்ட் சுரப்பியின் நாளம் திறக்கிறது. ஆறு சோடி மார்பு இணையுறுப்புகளும் நான்கு கண்டங்களுடைய கால்களற்ற வயிற்றையும் கொண்டிருக்கிறது. சிறிது நேரம் சிப்ரிஸ் லார்வா நீந்தியபின் ஓடு அல்லது மரம் (timber) போன்றவற்றில் தன்னை ஒட்டிக்கொள்கிறது. நுண் உணர்கொம்புகளாலான தட்டினால், சிமெண்ட் சுரப்பிகளின் திரவத்தினால் ஒட்டிக்கொள்கிறது.

உடல், ஓட்டினுள் சுழல்கிறது. ஆகவே, வயிற்றுப்பக்கம் பின் பக்கமாக மாறுகிறது. முன்வாய்ப்பகுதி (preoral region) நீண்டு காம்பாக (peduncle) ஆகிறது. ஓட்டுத் தட்டுகள் (Shell plates) தோன்றுகின்றன. வயிறும், சோடிக் கண்களும் மறைகின்றன. முதிர்ச்சியடைந்த உயிரி தோன்றுகிறது.



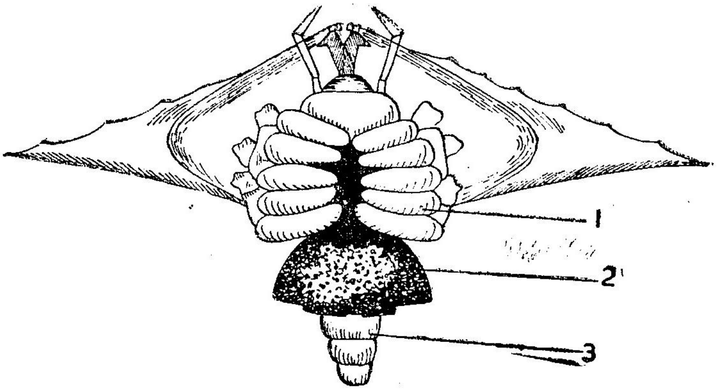
படம் 120—பலானஸ் - உட்தோற்றம்

1. டெர்கம்; 2. ஸ்குயூட்டா-மேல் தகடுகளின் தசை; 3. நுண் உணர்கொம்பு; 4. அண்டச் சுரப்பி; 5. கருநாளம்; 6. அடக்டார் தசை அல்லது முன்னிழுக்கும் தசை.

பலானஸ் (Balanus)

அகார்ன்-ஒடு (acorn shell) அல்லது பாறை பார்னக்கிள் (Rock barnacle) என்பது பலானஸ் ஆகும். இது கப்பல்-பார்னக்கிள் (Ship barnacle) அல்லது லீப்பாஸ் (Lepas) என்னும் உயிரியை மிகவும் ஒத்துள்ளது. ஆனால் இதில் காம்பு (pedicel) இல்லை. அலை எல்லைகளுக்கு (tide marks) இடையில் மிகுதியான எண்ணிக்கையில் இவை கல்லோடு சேர்ந்துள்ளன. துறவி நண்டுகள் வாழும் கூடுகளின் மேல் ஒட்டியுள்ளன. பிற மிதக்கும் பொருட்களின் மீதோ, திமிங்கலம் (Whales) மற்ற உயிரிகளின் மீதோ ஒட்டியுள்ளன. உடலைச் சுற்றியுள்ள மேன்ட்டில் (Mantle) அல்லது போர்வை ஆறு சுண்ணத் தட்டுகளால் மூடப்பட்டுள்ளது (படம்-அ, ஆ 119). அவையாவன : ஓர் இணையற்ற

தலைக்கூர் நீட்சி (Rostrum), ஓர் இணையற்ற கெரைனு (Carina), ஓர் உருளையோடு கூடிய இரண்டு சோடி பக்கத் தட்டுகள், ஓட்டின் திறப்பு நான்கு மூடிகளாலானவை. அவை இரண்டு ஸ்குயூட்டாக்களும் (Scuta) இரண்டு டெர்கா (Terga) தகடுகளும் ஆகும். நீருக்கடியிலிருக்கும்பொழுது, ஆறு சோடி மென்மையான, வளைந்த (curled) நீட்சிகளையுடைய மார்புக்கால்களை, திறப்பின் வழியாக பார்னக்கிள் வெளியே நீட்டுகின்றது. மிகச் சிறிய உயிரிகளை வாய்க்குள் செலுத்துகிறது (படம் 120). இதன் வாழ்க்கை வரலாறு லீப்பாஸ் வாழ்க்கை வரலாற்றைப்போன்றது. தனித்து நீந்தக்கூடிய நாப்ளியஸ் (Nauplius) லார்வாவோடு வாழ்க்கை வரலாற்றை ஆரம்பிக்கிறது. பலானஸ் டின்டின்னு புலம் (Balanus tintinnabulum) என்னும் உயிரி சில நாடுகளில் உணவாக உட்கொள்ளப்படுகிறது.



படம் 121—நண்டின் மேல் சேக்குலேனு
1. கால்; 2. சேக்குலேனு; 3. வயிறு.

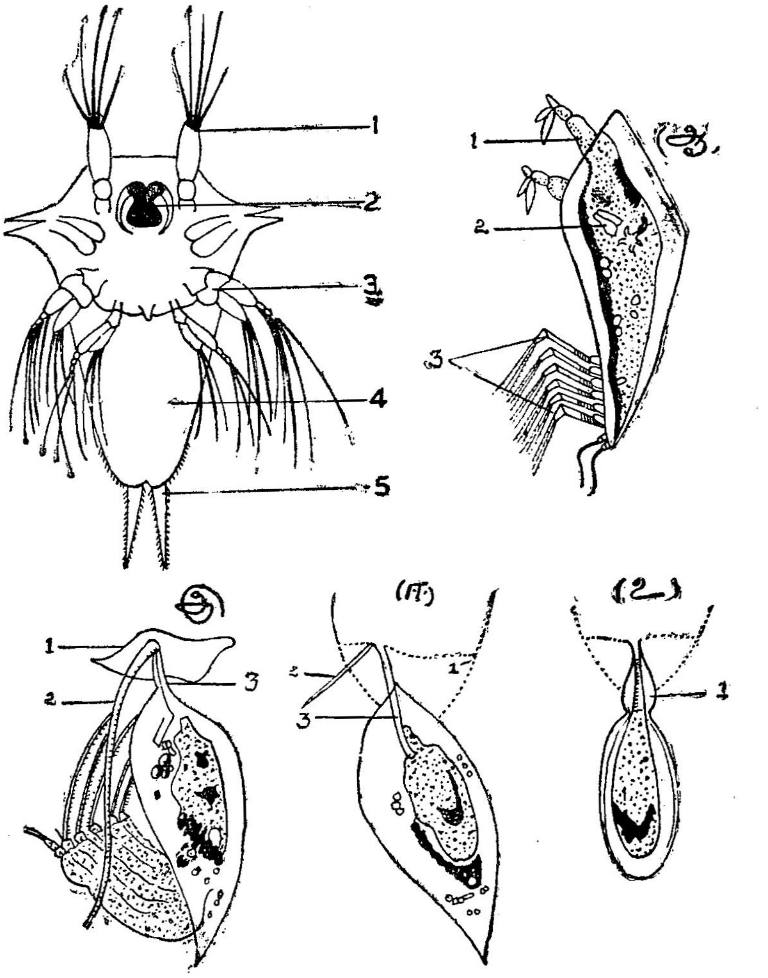
சேக்குலேனு (Sacculina)

சேக்குலேனு ஒரு சதைக்கட்டியைப் (fleshy tumour) போன்ற தோற்றத்தைக்கொண்டுள்ளது (படம் 121). நண்டின் வயிற்றுக் கீழ்ப்புறத்தில் ஒரு காம்பினுல் (peduncle) சேர்க்கப்பட்டிருக்கிறது. இந்த ஒட்டுண்ணியின் பின்பக்க முடிவில் கிளயோக்கா துளை உள்ளது. இத்துளை மேன்ட்டில் குழியினுள் (Mantle cavity) செல்கிறது. கண்டப் பகுப்பு முறையும் (Segmentation) இணையுறுப்புகளும் இல்லை. உணவுக்குழல் கிடையாது. நடு உள்ளுறுப்புத் தொகுப்பு, மேன்ட்டிலினுல் மூடப்பட்டிருக்கிறது. இது இனப்பெருக்க உறுப்புகளையும், நரம்புச்செல் திரளையும் கொண்டிருக்கிறது. பல நீள் இழைகள் (filaments) காம்பிலிருந்து செல்

கின்றன. அவை நண்டின் உடலினுள் கிளைகளாகப் பரவு கின்றன. கால்களிலும், நுண் உணர்கொம்புகளிலும் அவை நீண்டிருக்கின்றன. நீள் இழைகளால் இவ்வொட்டுண்ணி தனது உணவை விருந்தோம்பியினிடமிருந்து பெற்றுக்கொள்கிறது. நீள் இழைகள் மூலம் கழிவுப்பொருட்கள் வெளியேற்றப்படு கின்றன. மற்ற சிர்ரிப்பிடுகளைப் போன்று சேக்குலேனு ஓர் இரு பாலி. ஒரு சோடி அண்டச் சுரப்பிகள் உள்ளன. அவற்றின் நாளங்கள் மேண்ட்டில் குழியினுள் திறப்பதற்கு முன் இனப்பை களில் (Genital atria) பருத்துக் காணப்படுகின்றன. விந்துச் சுரப்பிகள் (testes) சிறியனவாகவும், பை போன்றும் உள்ளன. அவற்றின் நாளங்கள் மேண்ட்டில் குழியினுள் திறக்கின்றன. மேண்ட்டில் குழியினுள் வழக்கமாக முட்டைகள் நிரம்பியுள்ளன. அவை சரியான சமயத்தில் நாப்ளியஸ்களாகப் (Nauplii) பொரிக் கப்படுகின்றன (படம் 122-அ).

சேக்குலேனுவின் வாழ்க்கை வரலாறு (Life history of Sacculina)

சேக்குலேனு முக்கியத்துவம் வாய்ந்த வாழ்க்கை வரலாற்றி னைக் கொண்டுள்ளது. முட்டையிலிருந்து பொரிக்கப்பட்ட நாப்ளியஸ், சிர்ரிப்பீட் லார்வாவின் பண்பான முகப்புக் கொம்பு களைப் (frontal horns) பெற்றிருக்கிறது. வரிசையான தோலுரிப்பு களுக்குப் பின் அது சிப்ரிஸ் லார்வாவாக மாறுகிறது (படம் 122-ஆ). சிப்ரிஸ் லார்வா அதன் நுண் உணர் கொம்புகளுள் ஒன்றினுல் நண்டின் உடலோடு அதன் நுண்ணிழை உரோமத் தின் அடிப்பகுதியில் ஒட்டிக்கொள்கிறது (படம் 122-இ). கால் களோடு சேர்ந்த லார்வாவின் முண்டம் நீக்கப்பட்டுவிடுகிறது. லார்வா கென்ட்ரோகான் நிலையை (Kendrogon stage) அடை கிறது. தலைப்பகுதி சுருங்குகிறது. புது க்யூட்டிகிள் (cuticle) உண்டாகிறது. இப் பகுதியினுள் ஒரு குழல் உறுப்பான டார்ட் (dart) உண்டாகிறது (படம் 122-ஈ). அது நண்டின் உடலுக் குள் அழுத்தப்படுகிறது. இக் குழல் வழியாக லார்வாவின் எஞ்சிய பகுதியான புறப்படையால் (Ectoderm) சூழப்பட்ட வேறு படுத்தப்படமுடியாத செல்களின் தொகுதி நண்டின் உடற் குழிக்குள் செல்கிறது. இது "அக சேக்குலேனு" அல்லது "சேக்குலேனு இன்டெர்னு"வாக (Sacculina interna) ஆகிறது (படம் 122-உ). விருந்தோம்பியின் இரத்த ஓட்டத்தினுல் இத் தொகுதி கொண்டு செல்லப்பட்டு சிறு குடலின் அடிப்பரப்பில் இணைக்கப்படுகிறது. இத்தொகுதியிலிருந்து நீள் இழை நீட்சிகள் (filamentous processes) செல்கின்றன. இவை நண்டின் பல உறுப்புகளுக்கும் நீண்டுள்ளன. இவை உறிஞ்சும் நீள் இழை களாகின்றன (absorptive filaments). முக்கிய தொகுதி (Main



படம் 122

அ. சாக்குலைனுவின் நாப்ளியஸ்: 1, 3. இணையுறுப்புகள்; 2. நடுக்கண்; 4. உடல்; 5. வால் தண்டு.

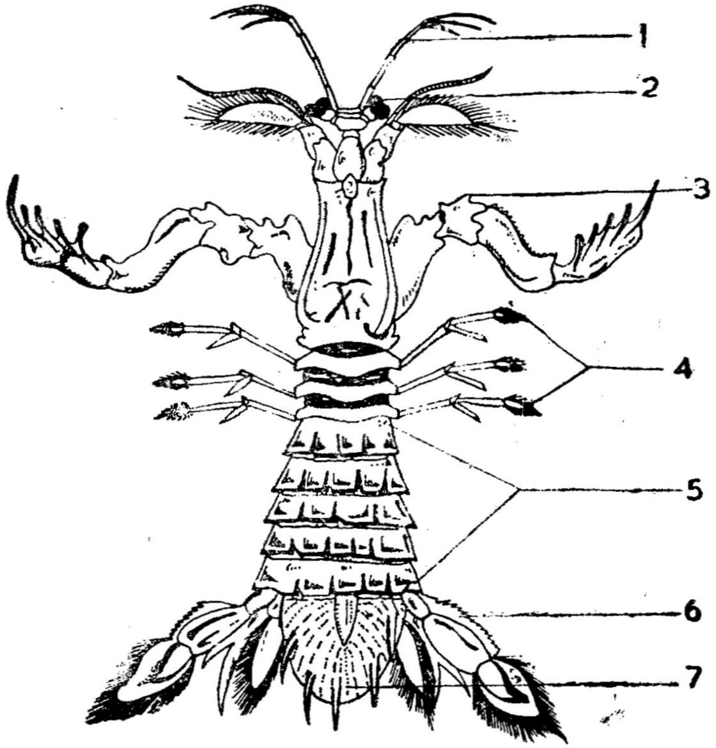
ஆ. தனித்து நீந்தக்கூடிய சிப்ரிஸ் நிலை: 1. முதல் உணர்கொம்பு; 2. ஃப்ராண்டல் உறுப்பின் சுரப்பி; 3. நீந்து கால்கள்.

இ. சிப்ரிஸ், நண்டுடன் ஒட்டிய நிலை: 1. நண்டின் உடல்; 2. விருந்தோம்பியின் சீட்டா; 3. உணர்கொம்பினுல் ஒட்டுதல் ஏற்படுத்தப்பட்டுள்ளது.

ஈ. கென்ட்ரோகான் நிலையும் டார்ட் உண்டாதலும்: 1. நண்டின் உடல்; 2. விருந்தோம்பியின் சீட்டா; 3. உணர்கொம்பினுல் ஒட்டுதல் ஏற்படுத்தப்பட்டுள்ளது.

உ. லார்வாவின் மெல்லிய உடல் டார்ட்டின் வழியாக விருந்தோம்பியினுள் நுழைதல்: 1. டார்ட்.

Mass) பின்பக்கம் வளர்கிறது. இதிலிருந்து ஒரு குமிழ் (Knob) உறுப்பு வளர்கிறது. இதிலிருந்து முதிர்ச்சியடைந்த சேக்குலேனு வின் உறுப்புகள் தோன்றுகின்றன. அது வளரும்பொழுது விரும்தோம்பியின் வயிற்றில் சுமக்கப்படுகிறது. அது கீழ்ச்

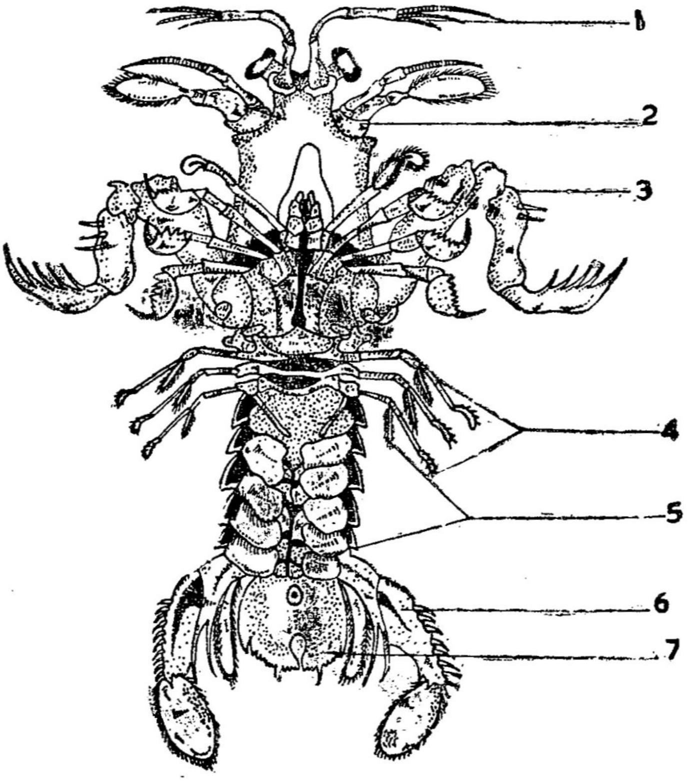


படம் 123-அ—ஸ்குல்லா - மேற்புறத் தோற்றம்

1. நுண் உணர்கொம்பு; 2. கண்; 3. இரண்டாவது மேல் தாடைக்கால்; 4. மார்புக் கால்கள் ; 5. வயிறு ; 6. ஆறுவது வயிற்று இணையுறுப்பு ; 7. டெல்சன்.

சுவரில் அழுத்தப்பட்டு அமைந்திருக்கிறது. நண்டினுடைய திசுக்களின் அழிவுக்கு இவ்வொட்டுண்ணி காரணமாக விளங்கு கிறது. அந்த இடத்தில் க்யூட்டிகிளின் தோற்றத்திற்கு இவ் வொட்டுண்ணி, தடையாக இருக்கிறது. சேர்க்கப்பட்ட காலத் தைத் தொடர்ந்த தோலுரிப்பின்போது அந்த இடத்தில் ஒரு துளை விடப்படுகிறது. அத் துளை வழியாக சேக்குலேனுவின் உடல் சுதந்திரமாக ஒரு சதைத் தொகுதியாக (fleshy mass) நீள்கிறது.

இச் சதைத்தொகுதி 'புறச்சேக்குலேனு' அல்லது 'சேக்குலேனு எக்ஸ்டெர்னு' (Sacculina externa) ஆகும். இதில் உள்ள முக்கியத்துவம் என்னவென்றால் இவ்வொட்டுண்ணிகள் தொற்றியுள்ள ஆண் நண்டுகள், பெண் நண்டுகளின் பண்புகளை வளர்த்துக் கொள்கின்றன. உடல் அகலமாகவும், இனப்பெருக்க உறுப்புகள் குறைக்கப்பட்டும் உள்ளது. நீந்தும் கால்கள்



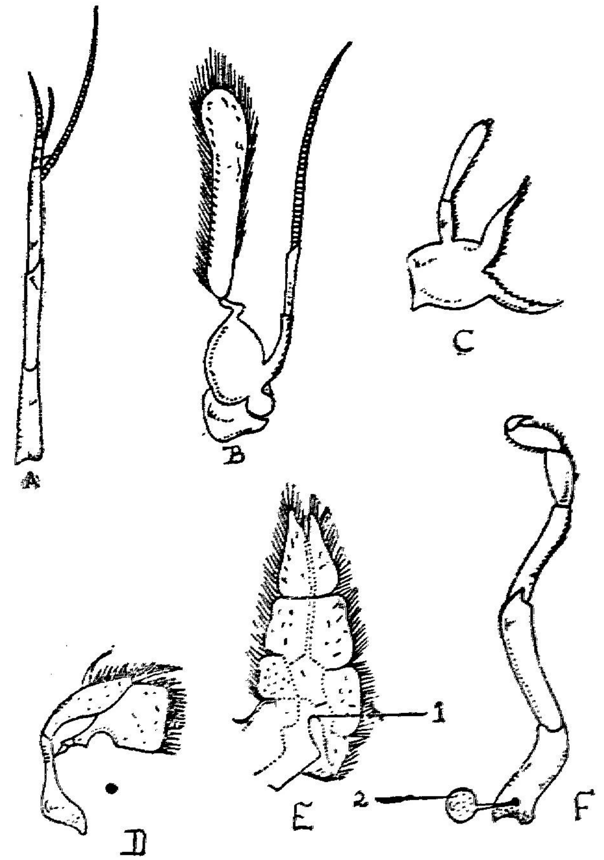
படம் 123-அ (i)—ஸ்குல்லா - கீழ்ப்புறத் தோற்றம்

1. நுண் உணர்கொம்பு; 2. உணர்கொம்பு; 3. இரண்டாவது மேல் தாடைக் கால்; 4. மார்புக் கால்கள்; 5. வயிறு; 6. ஆறுவது வயிற்று இணையுறுப்பு; 7. டெல்சன்.

(Pleopods) முட்டைகளைச் சுமப்பதற்கு ஏற்றதாக உள்ளன. இவ்வொட்டுண்ணிகள் தொற்றியுள்ள பெண் நண்டுகளில் நீந்தும் கால்கள் (Swimmeretles) குறைக்கப்பட்டுள்ளன.

நெபாலியா (Nebalia)

நெபாலியா ஒரு பொதுவான, சிறிய, கூனிறாலைப் (Shrimp) போன்ற முன் தோன்றிய (Primitive) கடல் கிரஸ்டேசியன் ஆகும். சுமார் 6 முதல் 8 மில்லிமீட்டர் வரை நீளம் உள்ளது.

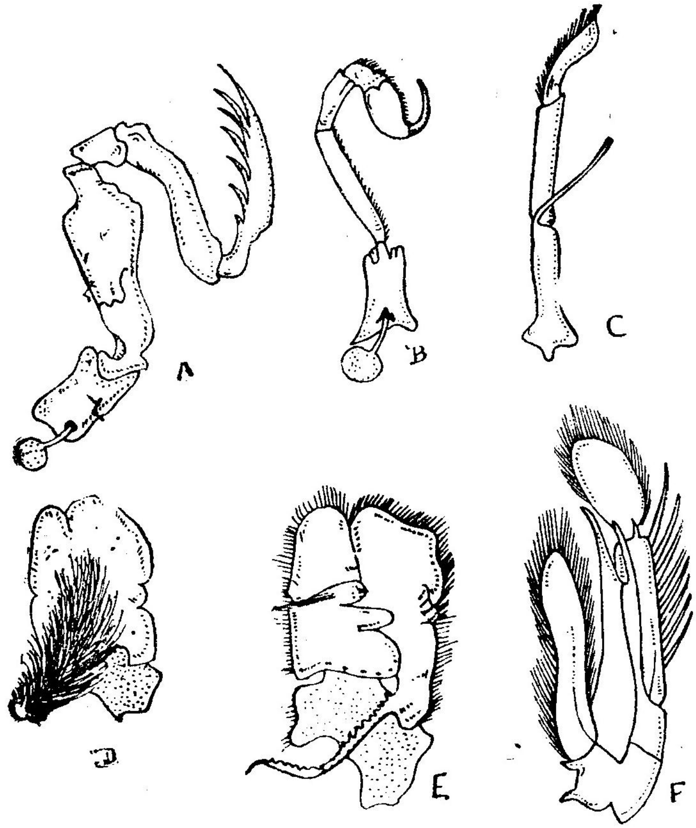


படம் 123-அ (ii)—ஸ்குல்லாவின் இணையுறுப்புகள்

A. நுண் உணர்கொம்பு; B. உணர்கொம்பு; C. கீழ்த்தாடை; D. முதல் மேல்தாடை; E. இரண்டாம் மேல்தாடை; F. முதல் மேல் தாடைக்கால்.
E-1. தாடைச் சுரப்பிகள் பாப்பிலாவின்மீது திறக்கும் துளை;
F-2. எபிபோடைட்.

ஒரு தலை, எட்டுக் கண்டங்களுள்ள மார்பு, ஏழு கண்டங்களுள்ள வயிறு போன்றவற்றை உடல் கொண்டிருக்கிறது. ஒரு சோடி வால் தண்டுகள் (Caudal styles) உள்ள டெல்சன் (telson) அல்லது

வால் கொண்டியில் வயிறு முடிவடைகிறது. கடைசி நான்கு வயிற்றுக் கண்டங்களைத் தவிர முழு உடலும் ஓர் இரு தகட்டு மேல் ஓட்டுக்குள் மூடப்பட்டுள்ளது. முன்புறத்தில் ஓர் அசையும் தலைக்கூர் நீட்சியில் (Rostrum) முடிவடைந்திருக்கிறது. கண்கள் பெரியவை. கூட்டுக் கண்கள் காம்புள்ளவை. நுண் உணர்



படம் 123-அ (iii)—ஸ்குல்லாவின் இணையுறுப்புகள்

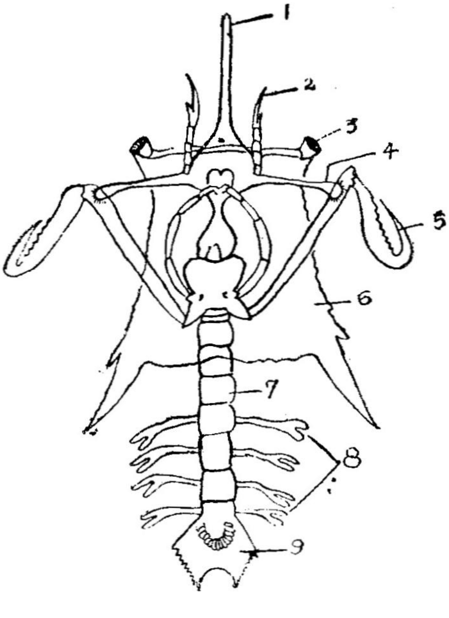
A. இரண்டாம் மேல் தாடைக்கால்; B. மூன்றும் மேல் தாடைக்கால்; C. முதல் மார்புக் கால்; D. நீந்தும் கால் சுவாச இழைகளுடன்; E. நீந்தும் கால் சுவாச இழைகள் நீக்கப்பட்ட நிலையில்; F. வால் கால் அல்லது யூரோபாட்.

கொம்புகளும், உணர்கொம்புகளும் நன்கு வளர்ந்துள்ளன. எட்டு சோடி இலை போன்ற செவுள்களை மார்பு பெற்றுள்ளது. ஆறு சோடி பெரிய இரு கிளையுள்ள நீந்தும் கால்களை வயிறு பெற்றுள்ளது. கடைசி இரண்டு சோடிக் கால்களும் சிறிய ஒரு

கிளையுடையவை. மார்புக் கால்களில் உள்ள சீட்டா (Seta) அல்லது நுண் முட்கள் மூலமாக சிறு உணவுப் பொருட்களை நீரிலிருந்து வடிகட்டி இவ்வுயிரி உண்கிறது (படம் 96).

ஸ்குல்லா (Squilla)

ஸ்குல்லா கடலின் அடியிலுள்ள மண் அல்லது மணலின் குழிகளில் வாழ்கிறது. இவ்வுயிரி சுறுசுறுப்பானது. இது பிற உயிரிகளைக் கொன்று தின்னும் உயிரி (predatory). அது குழிகளில் படுத்துக்கொண்டு தனது சக்தி வாய்ந்த தாடைக்கால்



படம் 123-ஆ—ஸ்குல்லா - அலிமா லார்வா

1. ராஸ்ட்ரம்; 2. நுண் உணர்கொம்பு; 3. கண்; 4. உணர்கொம்பு; 5. 2-வது மேல் தாடைக்கால்; 6. கேரபேஸ்; 7. வயிறு; 8. வயிற்று இணையுறுப்புகள்; 9. டெல்சன்.

களால், இரை தனது பக்கத்தில் வரும்பொழுது பிடித்துக்கொள்கிறது. கடைசி மூன்று சோடி தாடைக்கால்களால் முட்டைகள் சுமக்கப்படுகின்றன. லார்வாக்கள் கண்ணாடி போன்ற, ஒளி ஊடுருவக்கூடிய தன்மையுடையவை. இவை மிதவை உயிரிகளாகும் (pelagic). இவை அதிக எண்ணிக்கையில் காணப்படும், பிளாங்டான்கள் (planktons) அல்லது மிதவை உயிரிகளாகும்.

இதன் லார்வாவின் பெயர் அலிமா (Alima) எனப்படும் (படம் 123 அ-(i), (ii), (iii) ; ஆ).

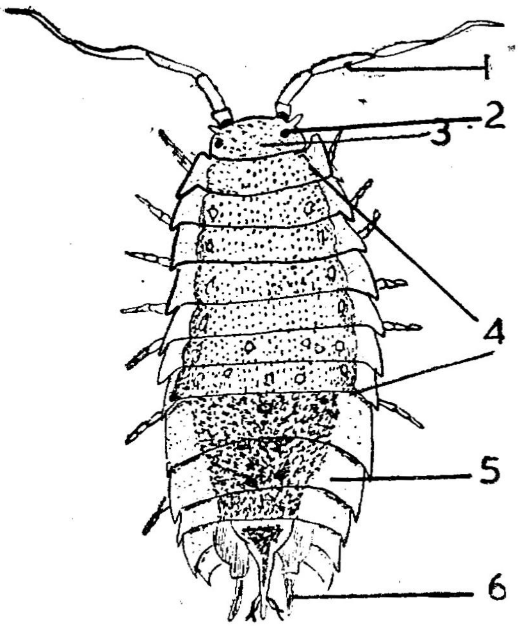
மைசிஸ் (Mysis)

மைசிஸ் ஒரு சிறிய, ஒளி ஊடுருவக்கூடிய மிதக்கும் கூனிறால் போன்ற கடல் கிரஸ்டேசியன். இரு பக்கமும் அழுத்தப்பட்டுள்ள உடலைக்கொண்டது. வட அட்லாண்டிக்கில் கூட்டமாகக் காணப்படுகிறது. ஒரு மேல் ஓடு உள்ளது. இது கடைசி இரண்டு மார்புக் கண்டங்களை மூடவில்லை. எட்டு சோடி ஒரே மாதிரியான, இரு கிளைகளையுடைய மார்புக் கால்கள் இருக்கின்றன. அவற்றில் முன்பக்க இருசோடிக் கால்கள் சிறியன. அவை தாடைக்கால்களை உண்டுபண்ணுகின்றன. பின்பக்க மார்புக்கால்கள் ஒரு கரு வளர்ச்சிப் பையைக் (Brood pouch) கொண்டிருக்கின்றன. அதனுள் இளம் உயிரி வளருகிறது. பெண் உயிரியில் இணையுறுப்புகள் வளர்ச்சி குன்றியவை. டெல்சன் (telson) அல்லது வால் கொண்டியில் வால் தண்டுகள் (Caudal styles) இல்லை. ஒவ்வொரு யுரோபாடின் (uropod) உட்கணுவிலும், ஒரு செவிப்பை (auditory sac) அல்லது சமன் செய் உறுப்பு (Statocyst) உள்ளது. செவுள்கள் இல்லை. ஆகவே சுவாசம், மேல் ஓட்டின் மெல்லிய உட்சுவரினால் நடைபெறுகிறது (படம் 97).

ஒனிஸ்கஸ் (Oniscus).

நிலத்தில் வாழக்கூடிய தன்மையுடைய சில கிரஸ்டேசியன்களில் மரப்பேன்கள் (Wood lice) அல்லது ரம்ப-மூட்டைப்பூச்சிகள் (Saw-bugs) அல்லது ஒனிஸ்கஸ்களும் (Oniscus) சேர்க்கப்பட்டுள்ளன. இவை சிறிய மூட்டைப்பூச்சி போன்ற கிரஸ்டேசியன்கள். நிலத்தில் ஈரமான இடங்களில் இவை வாழ்கின்றன. உடல் அகன்று முட்டை வடிவ முடையதாகவும், மேலும் கீழும் தட்டையாகவும் உள்ளது. சுமார் 16 மில்லிமீட்டர் நீளம் உடையது. முதல் மார்புக்கண்டம் தலையோடு இணைந்து தலைமார்பை உண்டுபண்ணுகிறது. மேற்புறத்தில், தலைமார்பு மேல் ஓட்டினால் மூடப்படவில்லை. கண்கள் கூட்டுக்கண்கள், நிலையானவை. நுண் உணர்கொம்புகளும், உணர்கொம்புகளும், ஒரு கிளையுடையவை. வயிற்றுக் கால்களில் சுவாசக் குழல்கள் போன்ற சுவாசக் குழாய்கள் உள்ளன. அவை மெல்லியதாகவும், இரத்த தந்துகிகள் உடையனவாகவும் உள்ளன. செவுள்களாக அவை வேலை செய்கின்றன. அழுகிய தாவரங்களை, மரப்பேன்கள் உண்ணுகின்றன. மரக்கட்டைகள், கற்கள் போன்றவற்றின் அடியில் மகிழ்ச்சிகரமாக வாழ்கின்றன. அவற்றின் மென்மை

யான, செவுள்போன்று மாற்றியமைக்கப்பட்ட வயிற்று இணை யுறுப்புகளை ஈரநிலையில் வைத்திருப்பதற்காக இவை இருட்டான ஈரமான இடங்களில் பெரும்பாலும் வாழ்கின்றன. இளம் உயிரி கரு வளர்ச்சிப்பையில் வளர்கிறது. அளவைத் தவிரப் பெரும்பாலும் முதிர்ச்சியடைந்த உயிரியைப் போன்றே இளம் உயிரி வெளி வருகிறது (படம் 124).



படம் 124—ஒனிஸ்கஸ்

1. உணர்கொம்பு; 2. கண்; 3. தலை; 4. மார்பு; 5. வயிறு; 6. கடைசி இணை வயிற்று இணை உறுப்புகள்.

கேப்ரெல்லா (Caprella)

கேப்ரெல்லா ஓர் உடலற்ற நண்டு. மிகவும் ஒல்லியான உடலையும் கால்களையும் உடையது. அது கடற் தாவரங்கள், ஹைட்ராய்டு காலனிகளின் நடுவில், பாலிசோவா (polyzoa) காலனிகளின் நடுவில் வாழ்கின்றன. அது அமைப்பிலும், நிறத்திலும் இவற்றை ஒத்திருக்கிறது. தலை, முன்பக்க இரு மார்புக்கண்டங்கள் இவற்றின் இணைப்பினால் தலைமார்பு உண்டாக்கப்பட்டிருக்கிறது. கடைசி ஆறு மார்புக் கண்டங்கள் தனித்

துள்ளன. வயிறு எச்ச உறுப்பாக (vestigial) மிகச் சிறிய ஒரு குட்டையுறுப்பாக உள்ளது. நுண் உணர்கொம்புகள் உணர் கொம்புகளைவிட நீளமானவை. மார்புக்கால்கள் துணை இடுக்கி யுடையன. செவுள்களையுடைய மூன்ருவது நான்காவது தனித்த மார்புக் கண்டங்களில் துணை இடுக்கிகள் இல்லை (படம் 108).

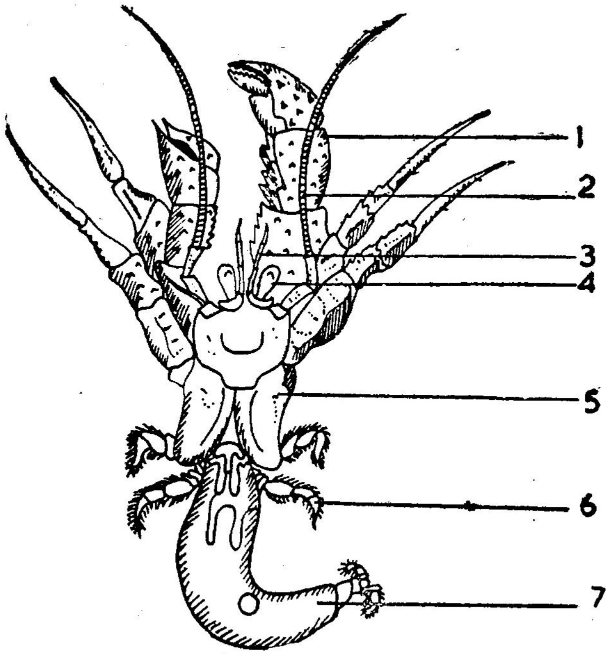
க்ரேமீன்கள் (Cray fishes)

உலகின் எல்லா இடங்களிலும் உள்ள நன்னீர் நிலை ஏரிகள், குளங்கள், ஓடைகள், சேறு நிறைந்த நீர்நிலைகளில் க்ரேமீன்கள் வாழ்கின்றன. சாதாரண அளவு மூன்று அங்குல நீளமுடைய தாக உள்ளது. தலை மார்பு திண்மையாகவும், வயிற்றைவிடப் பெரியதாகவும் இருக்கிறது. தலைக்கூர் நீட்சியில் (Rostrum) ஓரப் பற்கள் இல்லை. முதல் மூன்று சோடி மார்புக்கால்கள் இடுக்கியுடையன. முதல் சோடி, திண்மையான இடுக்கிக் கால் களாக உள்ளன. சிறிய மீன்கள், மற்ற உயிரிகள் போன்ற வற்றை க்ரேமீன்கள் உண்ணுகின்றன. அழுகிய உயிரிகளையும் தாவரங்களையும் உண்டு சுத்தம் செய்பவைகளாக இருக்கின்றன. கூனிறுல் (Shrimp) இறுல்களைப்போன்று இவை மெதுவாகவும், குதித்துக் கொண்டும் நடக்கின்றன. பெண் உயிரிகள் நூற்றுக் கணக்கான, சிறிய வட்டமான முட்டைகளை அதனது வயிற்றின் கீழ்ப்பாகத்தில் சுமக்கின்றன. இவை நீந்தும் கால்களோடு (Swimmerets) இணைக்கப்பட்டுள்ளன. முட்டைகள் இளம் க்ரேமீன்களாகப் பொரிக்கப்படுகின்றன. அவை தாயைப் போன்றே உரு அமைப்பில் உள்ளன. சிறிதுகாலம் தாயுடன் ஒட்டிக்கொண்டிருக்கின்றன. அஸ்ட்டகஸ் ஃப்ளுவியாட்டிலிஸ் (Astacus fluviatilis) என்பது மிகவும் பொதுவான ஐரோப்பிய நன்னீர் நிலைக் க்ரேமீன். கேம்பாரஸ் (Cambarus) என்பது அமெரிக்காவின் நடு, கிழக்கு மாநிலங்களில் பொதுவாகக் காணப்படும் சேற்று க்ரேமீன்கள். அது ஒன்றிலிருந்து மூன்று அங்குல ஆழம் குழி தோண்டுகிறது. ஓடைகளுக்கு வெகு தூரத்தில் சேறு நிறைந்த இடங்களிலும், நீர் வளமுள்ள தாழ் நிலங்களிலும் (meadows) குழி தோண்டுகின்றன. தோண்டப் பட்ட மண் குழியின் வாய்ப்பக்கத்தில் சிறு கோபுரம் போன்று (turret) அல்லது புகை போக்கி போன்று அடுக்கப்பட்டுள்ளது. இது எட்டு அல்லது பத்து அங்குல உயரம் உள்ளது. குழியின் அடியில், நீர் நிறைந்த குழிகளில் க்ரேமீன் வாழ்கிறது (படம் 1).

துறவி நண்டு (Hermit crab) - யுபாகுரஸ் (Eupagurus)

இது அனோமியுராவைச் சேர்ந்த (Anomura) ஓர் உயிரியாகும். உண்மையில் இது ஒரு நண்டு அல்ல. அமைப்பில் இது சிறி

தளவு ஒரு க்ரேமீனை (cray fish) ஒத்துள்ளது. ஆனால், அதன் வயிறு ஒரு மெல்லிய க்யூட்டிகிளைப் (cuticle) பெற்றிருக்கிறது. அதன் வியத்தகு வாழ்க்கை முறைக்கேற்ப உள்ள அதிசய மாறுபாடுகளுக்குத் துறவிநண்டு குறிப்பிடத்தக்கது. தலைமார்பு அகன்றுள்ளது. ஆனால், உண்மையான நண்டுகளில் உள்ளதுபோல் அகலமாக இல்லை. தலைமார்பு தட்டையாகவும், கடினமான



படம் 125—துறவி நண்டு - யுபாகுரஸ்

1. முதல் மார்புக் காலின் பெரிய இடுக்கி; 2. உணர்கொம்பு; 3. நுண் உணர் கொம்பு; 4. கண். 5 மார்பு; 6. மார்புக் கால்; 7. வயிறு.

ஓட்டினைக் (hard shell) கொண்டும் உள்ளது. நுண் உணர் கொம்புகள் குட்டையாகவும், ஆனால் உணர்கொம்புகள் நீளமாகவும் இருக்கின்றன. கண் காம்புகளும் நீளமாக இருக்கின்றன. நண்டுகளில் உள்ளதுபோன்று முதல் மூன்று சோடிக்கால்களும் இடுக்கியுடையன. கடைசி இரண்டு கால்களும் இடுக்கிகளற்று உள்ளன. வலது இடுக்கி அல்லது பெரிய இடுக்கி (great chela) இடது இடுக்கியைவிடப் பெரியது (படம் 125).

அதனுடைய மெல்லிய, பாதுகாக்கப்படாத உடலைப் பாதுகாக்க சில கடல் வயிற்றுக்காலிகளின் (Gastropod) கூட்டினுள்

அது வாழ்கிறது. கூட்டின் சுருள்களுக்குத் தகுந்தபடி, கல்லீரல் (liver), இனப்பெருக்க உறுப்புகள் (gonads) போன்றவற்றைக் கொண்ட பெரிய, மெல்லிய வயிறு திருகு சுருள் வடிவாக (Spirally coiled) அமைந்திருக்கிறது. வலது பக்கத்திலுள்ள வயிற்று இணையுறுப்புகள் வளர்ச்சி குன்றி மறைந்துவிடுகின்றன (atrophied). கடைசி சோடி வயிற்று இணையுறுப்புகள் அல்லது யூரோபாடுகள் (uropods) சொரசொரப்பாகவும், கூட்டின் திருகு சுருள் அச்சினைப் (columella) பிடித்துக்கொள்ள கொக்கிபோன்றும் அமைந்திருக்கின்றன. இரை பொருளைப் பிடிப்பதற்கும், சிறுசிறு துண்டுகளாக்குவதற்கும் பயன்படும் வலது இடுக்கி, செவுள் மூடியாகவும் (operculum) செயல்படுகிறது. ஆபத்தின் போது கூட்டினுள் உடலை இழுத்துக்கொண்டு கூட்டினது திறப்பை முழுவதும் மூடிக்கொள்ள வலது இடுக்கி பயன்படுகிறது. இந் நண்டு வளர வளரப் பழைய சிறிய கூட்டினைவிட்டுப் புதுக் கூட்டினுக்குச் செல்கிறது. துறவி நண்டுகள் சுறுசுறுப்பாகவுள்ள, விளையாட்டுத்தனமுள்ள சண்டையிடும் பாங்குள்ள உயிரிகள். இவற்றிற்கு 'கடற்கோமாளிகள்' (Clowns of the Sea) என்று பெயர் சூட்டப்படுகிறது.

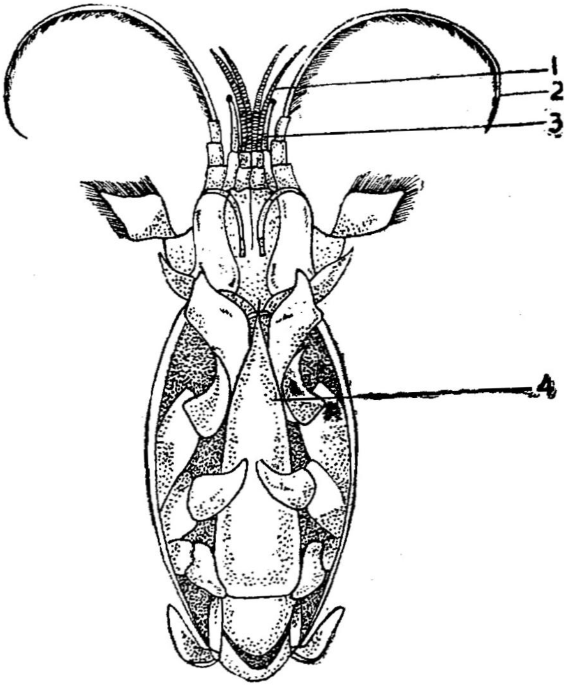
துறவி நண்டும், கடற்சாமந்தியும் (Sea anemone) (கடல் அனிமோனும்) ஒரு நெருக்கமான உறவை வழக்கமாகக் கொண்டுள்ளன. இவ் வுறவிற்கு உணவுத் தோழமை (Commen salism) என்று பெயர். துறவி நண்டு உள்ளே இருக்கும் வயிற்றுக்காலிகளின் கூட்டின்மேல், கடற் சாமந்தி வாழ்கிறது. கடினமான கூடும், கடற் சாமந்தியும் மெல்லிய உடலையுடைய துறவி நண்டை அதன் எதிரிகளிடமிருந்து காப்பாற்றுகின்றன. கொட்டும் (stinging) செல்களைக் கொண்ட கடற் சாமந்திகளை மீன்கள் தவிர்க்கின்றன. இதற்குப் பதிலாகக் கடற் சாமந்தியைத் துறவி நண்டு ஓரிடத்திலிருந்து மற்றோர் இடத்திற்குச் சுமந்து செல்வதால் கடற் சாமந்திக்குப் புதிய புதிய சூழ்நிலையில் உணவு கிடைக்கும் வாய்ப்பு அதிகரிக்கிறது. இவ்வாறு துறவி நண்டுடன் இணைந்திருப்பதால் இதற்குக் கூடுதல் பலன் இருக்கின்றது. இதே வகையில் நண்டின் விரோதிகள் நண்டை நெருங்கும் பொழுது கடற் சாமந்தியின் கொட்டும் செல்கள் (cnidoblasts) விரோதிகளை விரட்ட உதவுகின்றன (படம் 112).

பிர்கஸ் லேட்ரோ (Birgus latro)

(லேட்ரோ, latro = திருடன், robber)

பிர்கஸ் லேட்ரோ என்பது நிக்கோபாரில் காணப்படும் தேங்காய் அல்லது திருட்டு நண்டாகும் (coconut or Robber crab).

இது காற்றைச் சுவாசிக்கும் ஓர் உயிரி. செவுள்கள் குறைக்கப் பட்டுள்ளன. செவுள் அறைகள் உள்வரிப் பூச்சுச் சவ்வினால் ஆனவை. இது மரம் போன்ற வளர்ச்சியுடைய இரத்தக் குழாய்களாலானது. கொத்துகளைக் கடல்நீரினால் ஈரப்படுவதற் காகக் கடற்கரைப் பக்கம் அடிக்கடி இவ் வுயிரி வருகிறது. வாழ்க்கை வரலாற்றில் வளர் உருமாற்றம் (Metamorphosis)



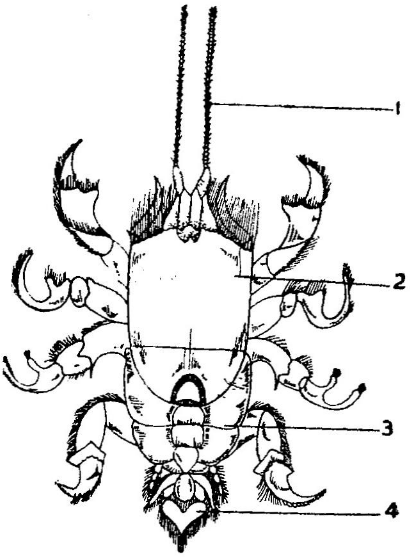
படம் 126—எமரிட்டா ஆசியாடிகா - கீழ்த்தோற்றம்
1. உணர்கொம்பு; 2. நுண் உணர்கொம்பு; 3. கண் காம்பு; 4. வயிறு.

உள்ளது. இதில் கடலில் வாழும் சூயியா (Zoea) லார்வா உண்டு. ஓர் அடி நீளமும் எட்டு அங்குல அகலமும் கொண்டு பெரிய அளவில் இந் நண்டு வளருகிறது. வயிறு சமச்சீரமைப்புடையது (symmetrical). துறவி நண்டில் உள்ளது போலன்றி வயிற்றின் மேற்பக்கத்தில் கடினமான தட்டுகள் ஆதாரமாக உள்ளன. இவ்வுயிரி, தென்னைமரங்களில் ஏறி தேங்காய் மூடப்பட்டுள்ள நாரினை உரித்துத் தேங்காய் ஓட்டினை உடைத்துத் தேங்காயை உண்கிறது. தேங்காய் ஓட்டினை, வயிறு மென்மையாக இல்

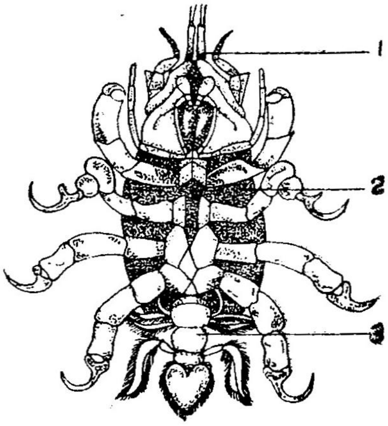
லாது போயினும், துறவி நண்டில் உள்ளது போன்று வயிறு இருக்கும் இடமாகப் பயன்படுத்துகிறது (படம் 113).

(இமெரிட்டா – Emerita, ஹிப்பா - Hippa)

கடலில் உள்ள மண் குழிகளில் இமெரிட்டா வாழ்கிறது. இது கால்களினுல் குழி தோண்டுகின்றது. மேல் ஓடு மென்மை யாகவும், வாயுறுப்புகள் சிறிது மட்டுமே வளர்ந்தும் உள்ளன. இது மண்புழுவைப் போன்று உணவு உட்கொள்கிறது என்று சொல்லப்படுகிறது. குழி தோண்டின மண்ணை விழுங்கி, மண்ணில் உள்ள உணவை எடுத்துக்கொள்கிறது (படம் 126).



படம் 127-அ—அல்புனியா-
மேற்புறத் தோற்றம்
1 நுண் உணர்கொம்பு; 2. மார்பு; 3. வயிறு; 4. டெல்சன்.

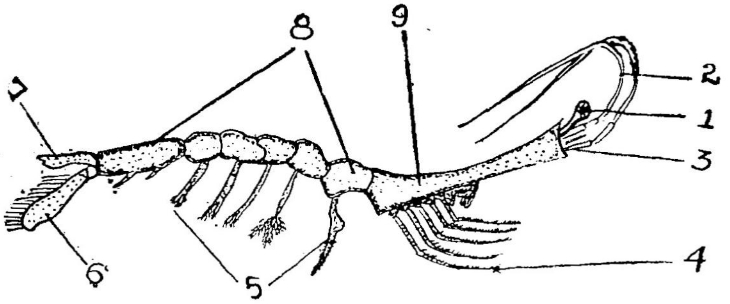


படம் 127-ஆ—அல்புனியா-
அடிப்புறத் தோற்றம்
1. நுண் உணர்கொம்பு; 2. மார்பு; 3. வயிறு.

அல்புனியா (Albunea)

அல்புனியா என்பதும் ஒரு குழி தோண்டும் டெக்காபோடா கும் (decapod). இது குழிக்குள் இருக்கும்பொழுது சுவாசிப்பதற்கு வழி உள்ளது. நுண் உணர் கொம்புகள் ஒவ்வொன்றிலும் ஓர் இரட்டை நீள் வாட்ட சீட்டா (Seta) வரிசை உள்ளது. இவ்விரு நுண் உணர்கொம்புகளும், நீரை உள் இழுக்கும் சுவா

சக் குழாயை அல்லது சைஃபனை (Respiratory Siphon) உண்டு பண்ணுகிறது (படம் 127 அ, ஆ).



படம் 128—லூசிஃபெர்

1. கண்; 2. நுண் உணர்கொம்பு; 3. உணர்கொம்பு; 4. ஆருவது மார்பு இணை உறுப்பு; 5. வயிற்று இணை உறுப்புகள்; 6. யூரோப்பாடு; 7. டெல்சன் அல்லது வால் கொண்டி; 8. வயிறு; 9. தலைமார்பு.

லியுசிஃபெர் (Leucifer)

லியுசிஃபெர், டெக்காபோடாவிலிருந்து மிகவும் மாறுபட்ட உயிரி. அது சிறிய, ஒல்லியான உடலைக்கொண்ட மிதக்கும் கிரஸ்டேசியன். தலை மார்பைவிட வயிறு மிகவும் பெரியது. தலை மிகவும் நீளமானது. நீண்ட உணர்கொம்புகளையும், நீண்ட காம்புகளையுடைய கண்களையும் தலை கொண்டுள்ளது. மார்புக் கால்கள் இடுக்கிகளற்றவை. கடைசி இரு மார்புக் கண்டங்களில் கால்கள் இல்லை. செவுள்கள் கிடையா (படம் 128).

7. கிரஸ்டேசியன்களின் பொது அமைப்பு

(Crustacea in General)

கண்டப் பகுப்பு முறை (Segmentation)

உடல், கண்டப் பகுப்பைப் பெற்றிருத்தல் கணுக்காலிகளின் (Arthropods) முக்கியப் பண்பாகும். அகலத்தில் அல்லது இணைப் பில் அல்லது இணையுறுப்புகளின் தன்மையில் வேறுபாடுகளினுல் குறிப்பிடப்பட்ட சில கண்டங்களை ஒன்ருகச் சேர்க்கப்பட்டு, உயர்நிலைப் பிரிவுகளாக அல்லது டேக்மாட்டாவாகப் (Tagmata) பிரிக்கப்படுகிறது. இத்தகைய உயர்நிலைப் பிரிவுகளாக மூன்று உள்ளன. அவை (1) தலை, (2) மார்பு, (3) வயிறு ஆகியவை யாகும். தலை, முன் பகுதியில் சில இணைந்த கண்டங்களை உடையது. உணர்கொம்புகள், கண்கள் போன்ற உணர்ச்சி உறுப்புகளையும், மூளை, வாயுறுப்புகள் ஆகியவை தலையில் உள்ளன. தலையை உருவாக்கும் கண்டங்களின் எண்ணிக்கை, பல்வேறு வகைகளில் மாறுபடுகின்றது. ஆனுல், இது ஒவ்வொரு வகுப்பிற்கும் நிலையான அல்லது மாருத எண்ணுக (constant) உள்ளது. கிரஸ்டேசியாவில் உடற் கண்டங்களில் சில தலை யுடன் இணைந்து, தலை மார்புப் பெரும் பகுதியாக (cephalothorax) உள்ளது. மார்பு, வயிறு ஆகியவற்றில் உள்ள கண்டங்களின் எண்ணிக்கை பல்வேறு வகைகளில் வேறுபடுகின்றது. மாலக் காஸ்ட்ரேக்காவில் இந்த எண் எட்டாக உள்ளது. இவற்றில் சில தலையுடன் இணைந்து தலைமார்புப் பெரும்பகுதியாக உள்ளது.

தலையின் கண்ட அமைப்பு (Segmentation of the head)

தலையில் உள்ள கண்டங்களின் எண்ணிக்கை ஒவ்வொரு வகைக்கும் மாரு எண்ணுக உள்ளது என்று மேலே குறிப்பிடப் பட்டது. பல வகைகளைச் சேர்ந்த விலங்குகளிடையே கண்டங் களின் நெருங்கிய அமைப்பு ஒப்புமை (homology) இருப்பதாகக் கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளது.

கண்டங்கள் இருப்பதற்குச் சான்ருக மூன்று காரணிகள் உள்ளன. (1) நடுவடுக்கு ஆக்கக் கூறுகளில் (Mesoblastic somites) உண்டாதல்; (2) ஒரு சோடி நரம்புச்செல்திரள்கள் உள்ளமை; (3) ஒரு சோடி இணையுறுப்புகள்.

கிரஸ்டேசியாவில் உடற்குழிப்பைகள் (Coelomic sacs) வளர்ச்சியடையவில்லை. ஆனால், நடுவடுக்கு ஆக்கக்கூறுகள் உள்ளன. சான்று மற்ற இரண்டு காரணிகளைச் சார்ந்துள்ளது. இவற்றின் அடிப்படையில் இரண்டு சோடி உணர்கொம்புகளை யுடைய கண்டங்கள், அறுகாலிகளின் உணர்கொம்பு, முன் அரைவைத் தாடைக்கண்டங்களை ஒத்துள்ளன. பின் கூறப் பட்டவை முழு வளர்ச்சியை அடைகின்றன.

கிரஸ்டேசியா, ஒனைக்கோபோரா ஆகியவகைகளின் கண்டங் களின் அமைப்பொப்புமை கீழ்க்கண்ட அட்டவணையில் காண் பிக்கப்பட்டுள்ளது. கிரஸ்டேசியா, ஒனைக்கோஃபோரா ஆகிய வற்றின் தலையின் கண்டப்பகுப்பு.

கண்டங்கள்	கிரஸ்டேசியா	ஒனைக்கோஃபோரா
முதற்கண்டம்	உணர்கொம்பு முன் கண்டம் (கருவளர்ச் சியின்போது உள் ளது)	உணர்கொம்பு முன் கண்டம் (முதிர்ந்த உயிரியில் உள்ளது)
2-வது கண்டம்	முதல் உணர்கொம்புக் கண்டம்	கீழ்த்தாடைக் கண்டம்
3-வது கண்டம்	2-வது உணர்கொம்புக் கண்டம்	வாய் அரும்புகளின் கண்டம்
4-வது கண்டம்	கீழ்த்தாடைக் கண்டம்	உடம்பின் முதற் கண் டம்
5-வது கண்டம்	முதல் மேல் தாடைக் கண்டம்	உடம்பின் 2-வது கண் டம்
6-வது கண்டம்	2-வது மேல் தாடைக் கண்டம்	உடம்பின் 2-வது கண் டம்

புறத்தோற்றப் பண்புகளும் இணையுறுப்புகளும் (External features and appendages)

வகை கிரஸ்டேசியா, பல்வேறு உருவமுடைய உயிரிகளையும், அவற்றின் இணையுறுப்புகளின் மாறுபாடுகளையும் கொண்டுள்ளது. ஒட்டுண்ணி வாழ்க்கை முறைக்கேற்ப உள்ள மாறுபாடுகளைத்தவிர, தனித்துச் சுதந்திரமாக வாழும் உயிரிகள், வெவ்வேறு வரிசைகளில் அதிகமாக வேறுபடுகின்றன. பிராங்கியோப்போடாவில், ஏப்பஸ் (Apus) 2 முதல் 3 செ.மீ. வரை உள்ளது. மூன்றில் இரண்டு பாகம் முன் பகுதியின் மேல்பரப்பு, மெல்லிய அகன்ற முதுகுப்புறக் கேடயத்தினால் மூடப்பட்டுள்ளது. முன் பகுதிக்குப்பின், உருளை வடிவ பின் உடற்பகுதி உள்ளது. மலவாய்க் கண்டம், ஒரு சோடி நீண்ட வால் கூர் நீட்சிகளை (Caudal stylets) அல்லது வால் புழை செய் நீட்சிகளைப் பெற்றுள்ளது. முதுகுப்புறக் கேடயத்திற்கு அடியில் தலை உள்ளது. தலை கண்டங்களற்றது. உடல் 28 முதல் 30 கண்டங்களையுடையது. வாயுறுப்புகளும் இணையுறுப்புகளும் பொதுவானதாக உள்ளன (படம் 79).

கிளாடோசிராவில், நன்னீர்வாழ் டே·ப்னியா (Daphnia) ஒரு எடுத்துக்காட்டாக அமைந்துள்ள உயிரியாகும் (படம் 80). இது 1 முதல் 2 மி.மீ. நீளமுடையது. நிறைவுறாத கண்ட அமைப்பைக் காட்டுகின்றது. கண்டங்களின் எண்ணிக்கை குறைதல், பக்கவாட்டில் அழுத்தப்பட்ட உடல் போன்றவைகளைக் காட்டுகிறது. உடல், பெரிய மடிந்த முதுகுப்புறக் கேடயத்தினால் மூடப்பட்டுள்ளது. வயிறு கீழ்நோக்கி வளைந்து நிலையான நகர்தலைக் கொள்கிறது. பெண் உயிரியில் பெரியமுட்டை கொள்பை (Brood pouch) வயிற்றுக்கும், கேரப்பேசின் (Carapace) பின் பகுதிக்கும் இடையில் உள்ளது. இரண்டு கண்களும் ஒன்றாக இணைந்து, ஒரு நடுப்பகுதியை உண்டாக்கியுள்ளது. உணர்கொம்புகளும், கீழ்த்தாடைகளும், மிக்க வளர்ச்சியடைந்துள்ளன. வயிறு இணையுறுப்புகளற்று உள்ளது.

தேங்கிய நீர்நிலைகளில் வாழும் சிப்ரிஸ் ஆஸ்ட்ரக்கோடாவில் உள்ளது (படம் 81). இதன் உடல் கண்டங்களற்றது. இரு பக்க வால்வுகளினால் ஆன கேரப்பேசினால் உடல் மூடப்பட்டுள்ளது. இவ்விரு வால்வுகளும் நடுமுதுகுக் கோட்டில் இணைந்துள்ளன. இதில் ஏழு சோடி இணையுறுப்புகள் மட்டும் உள்ளன. இவை (1) நுண் உணர்கொம்புகள் (2) உணர்கொம்புகள் (3) கீழ்த்தாடைகள் (Mandibles) (4) முதலாவது, 2-வது, மேல்

தாடைகள் (maxillae) (5) இரண்டு அல்லது நான்கு சோடி மெல்லிய மார்பு இணையுறுப்புகள் ஆகியவையாகும்.

தனித்து நீந்தி வாழும் சில உயிரிகளும், பல ஒட்டுண்ணிகளும் கோப்பிப்போடாவில் உள்ளன. இதன் ஒட்டுண்ணிகள் 'மீன் பேன்'கள் என்று பொதுவாக அழைக்கப்படுகின்றன. தனித்து வாழும் கோப்பிப்போடாவிற்கு எடுத்துக்காட்டு சைக்ளாப்ஸ் என்ற நீர் உண்ணி (water-flea) யாகும் (படம் 82). இதன் உடல் பேரிக்காய் வடிவம் போன்றது. இதன் தலை, முதல் மார்புக் கண்டத்துடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. தலை மார்புப் பகுதி கேரப்பேசினுல் (Carapace) மூடப்பட்டுள்ளது. முதுகுப்புற நடுக் கண் உள்ளது. இணையுறுப்புகளை உடைய ஐந்து மார்புக் கண்டங்கள், நான்கு வயிற்றுக்கண்டங்கள் ஒரு சோடி வால்கூர் நீட்சிகள் (caudal stylets) ஆகியவை உள்ளன. பெரிய, நுண் உணர் கொம்புகள் (Antennules) இடம் பெயர்தலில் துணை புரிகின்றன. பெண் சைக்ளாப்சில், இரண்டு பெரிய முட்டைப்பைகள் பின் பக்க வாட்டில் தொங்கிக் கொண்டிருக்கின்றன. கோப்பிப்பாடு ஒட்டுண்ணிகளைப் பற்றிய தொகுப்புப் பின்பகுதியில் கொடுக்கப் பட்டுள்ளது.

சிர்ரிப்பீடியாக்கள் அலைந்து திரிதலற்ற (sessile) வாழ்க்கையைப் பெற்றுள்ளன. இவற்றுள் தனித்துச் சுதந்திரமாக வாழும் பிராணிகளும், ஒட்டுண்ணி உயிரிகளும் சேர்க்கப்பட்டுள்ளன. தனித்து வாழும் உயிரிகள் லீப்பாஸ் (Lepas) (படம் 95), அனுட்டிஃபெரா (Anatifera), பலானஸ் (Balanus) (படம் 119, 120) போன்றவையாகும். கப்பலின் அடிப்பரப்பின்மீது, கடலில் லீப்பாஸ், காம்பினுல் ஒட்டிக்கொண்டுள்ளது. காம்புப்பகுதி, மாறுபாடு அடைந்த தலையின் முன்முனைப் பகுதியாக உள்ளது. நுண் உணர்கொம்புகளின் எச்ச உறுப்புகளைப் பெற்றுள்ளது. கேப்பிட்டுலம் (Capitulum) அல்லது உடற் பகுதி, இரு வால்வுகளினுலான கேரப்பேசினுல் மூடப்பட்டுள்ளது. கேரப்பேஸ் தோல் மடிப்பினுலானது. ஐந்து சுண்ணத் தகடுகளினுல் வலிமை படுத்தப்பட்டுள்ளது. ஒரு நடு முதுகு கெரைனு, இரு பக்க அண்மை ஸ்குயுட்டம்கள் (Proximal scutum), இரு பக்க எட்ட (Distal) டெர்கம்கள் ஆகியவை உள்ளன. உணர்கொம்புகள் இல்லை. வாழ்நாட்களில் கேரப்பேஸ் சிறிதளவு திறக்கப் பட்டு, மார்புக்கால்களில் உள்ள மெல்லிய இழைகள், வெளியே நீட்டப்படுகின்றன. கீழ்த்தாடைகள் தட்டையான, பற்களையுடைய நீட்சிகளையும், பால்ப்பையும் பெற்றுள்ளன. நுண் துருவுதாடைகள் உறுதியான நுண் முட்களைப் (Bristles) பெற்

றுள்ளன. ஆறு சோடி மார்பு இணையுறுப்புகள் உள்ளன. இது ஒரு இருபால் (Hermaphrodite) உயிரியாகும்.

பலானஸ் காம்பற்ற உயிரியாகும். லீப்பாஸில் உள்ளது போன்ற சுண்ணாத்தகடுகள் உள்ளன. வால்வுகளின் துளையின் வழியாக இணையுறுப்புகள் வெளியே நீட்டிக்கொண்டிருக்கின்றன.

மாலகாஸ்ட்ரேக்காவுக்கு எடுத்துக்காட்டாகப் பல உயிரிகள் முன்பே விவரிக்கப்பட்டுள்ளன. உயர்நிலைக் கிரஸ்டேசியன்களோடு, பிராங்கியோப்போடாவையும், கோப்பிப்போடாவையும் இணைக்கும் லெப்ட்டோஸ்ட்ரேக்காவில் நெபாலியா உள்ளது. இதன் தலையிலும் மார்பிலும் பொதுவான கண்டங்கள் உள்ளன. ஆனால் வயிறு ஏழு கண்டங்களை உடையது. கேரப்பேஸ் அல்லது முதுகுப்புறக்கேடயம் இரு வால்வுகளையுடையது. மாறுபாடான உயிரிகள் யூமாலக்காஸ்ட்ரேக்காவில் இருக்கின்றன. எடுத்துக்காட்டு: கேப்ரெல்லா (Caprella): இது எச்ச (Vestigeal) வயிறு உடையது. உடல், இணையுறுப்புகள் யாவும் மிகவும் மெல்லியதாக உள்ளன. இவற்றின் துணையால் குழிக்குடலிகளின் (coelenterates) காலனிகளின் மீது, வளைந்து நகர்தல் (Looping movement) முறையில் ஊர்ந்து செல்கின்றது. இதன் நிறம் பல தரப்பட்டது. சூழ்நிலையின் நிறத்தை ஒத்த நிறமுடையது (படம் 108).

மரப் பேன்கள் ஐசோப்போடாவில் சேர்க்கப்பட்டுள்ளன. இவை வியக்கத்தக்க முறையில், நிலத்தின் மீது வாழ்வதற்கு ஏற்ற தழுவல்களைக் (Adaptation) கொண்டுள்ளன. அலைகளின் ஏற்ற இறக்க எல்லைக்கு மேலே, லிஜியா (Lygia) (படம் 102) என்ற ஐசோபோடா உயிரி காணப்படுகின்றது. இதன் மார்பு இணையுறுப்புகள் ஒரு கிளையுடையவை (Uniramous). நிலத்தின் மீது நகர்வதற்குத் துணையாகக் கால்போன்ற மார்பு இணையுறுப்புகள் உள்ளன.

டெக்கப்போடாவில், நண்டுகளினால் மிகுதியான மாறுபாடு காண்பிக்கப்படுகின்றது. எடுத்துக்காட்டு: கேன்ஸர் (Cancer); பாகுரஸ் (Pagurus); கார்சினஸ் (Carcinus) முதலியனவாகும். உண்மையான நண்டுகளில், தலை மார்புப் பகுதி மிகவும் அகன்றதாக உள்ளது. வயிறு குறைக்கப்பட்டுள்ளது. நீந்தும் கால்கள் மிகவும் குறைக்கப்பட்டுள்ளன. யூரோபாடு (Uropod) அல்லது வால்கால் இல்லை. கண் காம்புகள் குழிவான பகுதியில் வைக்கப்பட்டுள்ளன. எனவே முதல் இரண்டு இணையுறுப்புகளுக்குப்

பின்னுல் இருந்து கண்காம்புகள் வெளிக்கிளம்புவதாகத் தோன்று கின்றது. நுண் உணர்கொம்பும், உணர்கொம்பும் மிகவும் குறைந்த வளர்ச்சியுடையன. மூன்றும் சோடி மேல் தாடைக் கால்கள் அகன்று வால்வு போன்று உள்ளன. முதல் சோடி நடைக்கால்கள் பெரிய இடுக்கியை உடையன. ஆனுல் எஞ்சி யுள்ள நடைக்கால்கள் எளிய நகங்களையுடையன.

சந்நியாசி நண்டுகள் (Hermit Crabs) (எடுத்துக்காட்டு: யூபாகுரஸ்) எப்போதும் காலியான, வயிற்றுக்காலிகளின் ஓட்டி னுள் வாழ்கின்றன (படம் 112). இதன் விளைவாக இவற்றின் வயிறு திருகுச்சுருள் வடிவில் திருகப்பட்டு, ஓட்டினுல் மூடப் பட்டுள்ளது. தலைமார்புப் பகுதி மட்டும் வெளியே நீட்டிக் கொண்டிருக்கும்.

உடற்சுவர் (Body wall)

உடலின் மேல்தோல் புறச் சட்டகமாக (Exoskelton) அமைப் பாக உள்ளது. புறச் சட்டக அமைப்பு மிக்க வேறுபாட்டைக் காண்பிக்கிறது. பிராங்கியோப்போடா, ஆஸ்ட்ரக்போடா, கோப்பிப்போடா ஆகியவற்றில் இது மெல்லிய பளபளப்பான கியூட்டிகிள் வடிவத்தில் இருக்கிறது. பெரும்பாலான உயிரி களில், சுண்ணப்பொருளாலான, உறுதியான, வளையும் திற னுள்ள, நிறத்துகளுள்ள புறச்சட்டகம் உள்ளது. கல்போன்றும், தடிப்பாகவும் நண்டுகளில் உள்ளது. சிர்ரிப் பீடியன்களில் ஓடு, துண்டுகளாக உள்ளது. பலவகையான புறச்சட்டக அமைப்பு கள் புற அடுக்கிலிருந்து சுரக்கப்பட்டவையாகும். பொதுவாக இவை தோலுரித்தலை மேற்கொள்கின்றன. உடற்சுவர், தசை களின் நீள்வாட்ட அடுக்கு மேல் கீழ் உள்ள இரு கூட்டுகளாகப் பிரிக்கப்படுகின்றது. குறுக்கு அடுக்குத் தசைகள் இல்லை.

உடற்குழி (Body Cavity)

உடற்குழி இரத்த உடற்குழியாகும் (Haemocoele). இரத்த உடற்குழி தடுப்புச் சுவரினுல் பல அறைகளாகப் பிரிக்கப் பட்டுள்ளது. பெரும்பாலான உயிரிகளில் நடுவில் பெரிய இடை வெளியானது காணப்படுகிறது. அதில் செரிமான மண்டல உறுப்புகளும், இனப்பெருக்க மண்டல உறுப்புகளும் உள்ளன. பக்கவாட்டில் உள்ள இணையான பக்க இடைவெளிகள் (Lateral spaces) (1) ஓட்டுச்சுரப்பியின் ஒரு பகுதி, (2) இதயத்தைச் சூழ்ந்துள்ள இதயச் சுற்றறைப் பைக்குழிவு (pericardial sinus), (3) கால்களில் உள்ள இடைவெளிகள் ஆகியவற்றைக் கொண்

டுள்ளன. இந்த இடைவெளிகள் இரத்தத்தினுல் நிரப்பப் பட்டுள்ளன அல்லது உண்மையில் இரத்த உடற்குழித் திரவத் தினுல் நிரப்பப்பட்டுள்ளன. பெரும்பாலானவைகளில் இத்திரவம், ஹீமோசயானின் என்ற சுவாச நிறமியைப் பெற்றுள்ளது. சில வற்றில், உதாரணமாக டேஃப்னியாவில், பிளாஸ்மாவில் ஹீமோகுளோபின் உள்ளது. கிரஸ்டேசியன்களில், இரத்தத்தில் நிறமற்ற அமீபாய்டு கார்ப்புசல்கள் (Corpuscles) இருக்கின்றன.

இரத்த ஓட்ட மண்டலம் (Circulatory system)

மாதிரி கணுக்காலிகளைப் போன்று, கிரஸ்டேசியன்களில் இதயம், உணவுக் குழாய்க்கு மேல் அமைந்துள்ளது. தமனிகள், லாக்குனுக்கள், இரத்த உடற்குழி ஆகியவை மாதிரி கணுக்காலி களைப்போன்று உள்ளன. பல கோப்பிப்பாடுகளிலும், சில ஆஸ்ட்ரக்கோடா, சிர்ரிப்பீடியாக்களிலும் இதயம் இல்லை. பிராங்கியோப்போடாவின் குறிப்பிட்ட வரிசைகளில் இதயம், நீண்ட குழாய் வடிவில், பல ஆஸ்டியங்களைக் கொண்டுள்ளது. உயர்நிலைக் கிரஸ்டேசியன்களில் இதயம் முட்டைவடிவப் பை போன்று உள்ளது. தமனிகளின் அமைப்பு வேறுபடுகின்றது. பெரும்பாலானவற்றில் ஒரு மூலத்தமனி இதயத்தின் முன்முனையி லிருந்து முன்னேக்கிச் சென்று, அதன் கிளைகளின் மூலம் லாக்குனுக்களின் தொகுதியினுள் திறக்கின்றது.

செரிமான மண்டலம் (Digestive System)

செரிமான மண்டல உறுப்புகள், மாதிரியாகக் கடல் இருலில் விவரிக்கப்பட்டுள்ளன. உணவுக்குழாய், முன்குடல், நடுக்குடல், கடைக்குடல் ஆகிய மூன்று பிரிவுகளையுடையது. பெரும்பா லானவைகளில் நன்கு வளர்ச்சியடைந்துள்ள இரைப்பையும், நேரான சிறுகுடற் பகுதியும் உள்ளன. உயர்நிலைக் கிரஸ்டே சியன்களில் (உதாரணம்: மாலக்காஸ்ட்ரேக்கா) இரைப்பை முன் குடல் பகுதியாகவும் (Stomodaeal), கீழ்நிலை உயிரிகளில் நடுக் குடலிருந்து ஒரு பகுதியாகவும் உண்டாகின்றது. கிளாடோசிரா வில் சிறுகுடல் சுருளாக இருக்கிறது. நடுக்குடல் சீக்காக்களை உடையது. இவை கிளைகளற்றதாக, ஐசோப்போடாவிலும், ஆம்ஃபிபோடாவிலும் உள்ளன. ஸ்டோமேட்டோப்போடாவில் கண்ட அமைப்பு முறையில் அமைந்துள்ளன. உமிழ்நீர்ச் சுரப்பி கள் பொதுவாக இல்லை. ஆனுல் சில இனங்களில் மேலுதட்டின் மீது திறக்கும் சுரப்பிகள், உமிழ்நீர்ச் சுரப்பிகளாகச் சில ஆராய்ச் சியாளர்களால் குறிப்பிடப்படுகின்றன.

சுவாச மண்டலம் (Respiratory System)

எல்லா கிரஸ்டேசியன்களிலும் சுவாசமுறை நீர்ச்சுவாச முறையாகும் (Aquatic respiration). ஆனால் சுவாச உறுப்பு அமைப்புகள் பல வேறுபாடுகளைக் காட்டுகின்றன. பிராங்கியோ போடா, ஆஸ்ட்ரக்கோடா, கோப்பிப்போடா, சிர்ரிப்பீடியா ஆகிய கீழ்நிலைப் பிரிவுகளில் சுவாசித்தல் உடலின் மேற்பரப்பில் நடை பெறுகின்றது. பல மாலக்காஸ்ட்ரேக்கா உயிரிகளிலும் இத் தகைய சுவாசித்தல் நடைபெறுகிறது. மற்ற கிரஸ்டேசியன் களில் இணையுறுப்புகளைச் சார்ந்து செவுள்கள் வளர்ச்சியடைந் துள்ளன. இவை மெல்லிய நீட்சிகளாக பார்னக்கிள்களில் உள்ளன. செவுள்கள், கால் செவுள்களின் கொத்தாக யூஃபா சியாசியேவில் உள்ளன. இறகு போன்று டெக்காபோடாவிலும், தட்டுப்போன்று நண்டுகளிலும், இறால்களிலும் செவுள்கள் உள்ளன.

நிலவாழ் டெக்காப்போடா உயிரிகளில், செவுள் அறைகளில் நிறுத்திவைக்கப்பட்டுள்ள ஈரப்பதனத்தின் துணையால் செவுள் களின் மூலம் வாயுமாற்றம் நடைபெறுகின்றது. ஆனால் சில நில வாழ் ஐசோப்போடுகளில், புறக்கணுக்களில் (Exopodite) இணைக் குழாய்கள் மண்டலம் வளர்ச்சியடைந்துள்ளது. ஒரு சில கீழ் நிலை உயிர்வாழ் உயிரிகளில் மலவாய் மூலம் சுவாசித்தல் (Anal respiration) நடைபெறுகின்றது. நீர் சிறுகுடலுக்குள் உறிஞ்சப் படுகிறது. வாயுமாற்றம் நடைபெற்றவுடன் நீர் வெளி யேற்றப்படுகிறது.

கழிவுநீக்கமும் ஊடுகலப்பு ஒழுங்குபாடும் (Excretion and Osmoregulation)

உணர்கொம்புகளுக்கு அடியில் திறக்கும், ஒரு சோடி உணர் கொம்புச் சுரப்பிகளினால் (Antennal gland) அல்லது 2-வது மேல் தாடைகளுக்கு அடியில் திறக்கும் மேல்தாடைச் சுரப்பிகளினால் (Maxillary glands) கழிவு நீக்கம் நடைபெறுகின்றது. உணர் கொம்புச் சுரப்பிகள் (Antennal gland) மாலக்காஸ்ட்ரேக்காவில் உள்ளன. மேல்தாடைச் சுரப்பிகள் (Maxillary gland) பிராங்கி யோப்போடா, ஆஸ்ட்ரக்கோடா, கோப்பிப்போடா, சிர்ரிப்பீடியா ஆகியவற்றில் உள்ளன. ஒவ்வொரு சுரப்பியும், ஓர் உள்பை யுடன் கூடிய சுருளான குழாய் ஆகும். லார்வாப் பருவ நிலையில் இரண்டுவகைச் சுரப்பிகளும் பொதுவாக இருக்கின்றன. ஆனால், முதிர்ந்த உயிரியில் ஒன்றே ஒன்று நிலைத்து, மற்றொன்று மறைந்து விடுகின்றது. ஆம்ஃபிபோடாவில், உணர்கொம்புச் சுரப்பிகளோடு ஒரு சோடி சீக்கம்கள் நடுக்குடலில் திறக்கின்றன.

ஸ்டோமேட்டோப்போடாவில் இதே போன்ற குழாய்கள், மலக் குடலில் திறக்கின்றன. சில உயிரிகள் இருவகைச் சுரப்பிகளையும் பெற்றுள்ளன.

சிறிதளவு யூரியா (urea), யூரிக் அமிலம் (uric acid) ஆகியவை கண்டுபிடிக்கப்பட்டபோதிலும், முக்கியமான நைட்ரஜன் கலந்த கழிவுப்பொருள், அம்மோனியாவாக உள்ளது. இது நிலவாழ் உயிரிகளிலும் காணப்படுகின்றது. நிலவாழ் கிரஸ்டேசியன் உயிரிகள் அம்மோனியாவைக் கழிவுப்பொருளாக வெளியேற்றுதல், நில வாழ்க்கைக்கான வரம்புக்குட்பட்ட தக அமைப்பாக உள்ளது. அம்மோனியாவுடன் குறிப்பிடத்தக்க அளவு அமைன்களின் (Amines) கழிவு நீக்கமும் உள்ளது.

மூடிய பையின் (End sac) மூலமாக வடிகட்டும் முறையினால் கழிவு நீக்கம் நடைபெறுகின்றது. ஆனால் பெரும்பாலான கிரஸ்டேசியன்களில் இந்த உறுப்பு, கழிவு நீக்கத்திற்காக நன்கு உயர்ந்த நிலையில் வளர்ச்சியடையவில்லை. எடுத்துக்காட்டாக உணர்கொம்புச் சுரப்பிகள் நீக்கப்பட்டால், அல்லது கழிவு நீக்க உறுப்புத் துளைகள் அடைக்கப்பட்டால், அம்மோனியா நீக்கம் குறைந்த அளவில் பாதிக்கப்படுகின்றது. சிலவற்றில் மிகக் குறைந்த அளவில் பாதிக்கப்படுகின்றது. செவுள்கள், அம்மோனியா கழிவு நீக்கத்தில் முக்கியமான துணை உறுப்புகளாக உள்ளன என்பதைச் சோதனைச் சான்றுகள் விளக்குகின்றன.

பெரும்பாலான கிரஸ்டேசியன்களில் உணர்கொம்புச் சுரப்பிகள், மேல்தாடைச் சுரப்பிகள், ஊடு கலப்பு ஒழுங்குபாட்டில் முக்கியமான பங்கேற்பதில்லை. நன்னீர் நிலையில் வாழும் கிரஸ்டேசியன்களின் சிறுநீர் (urine) இரத்தத்தோடு சம ஊடுகலப்புத் தன்மையுடையதாக (isosomotic) உள்ளது. இத்தகைய உயிரிகளில் அயனிகளின் ஒழுங்குபாடு (ionic regulation) கழிவுநீக்க உறுப்புகளினால் செயல்படுத்தப்படுகின்றது. பொட்டாசியம், கால்சியம் ஆகியவை பாதுகாக்கப்படும் செயலும், மிகுதியாக உள்ள மக்னீசியம், சல்ஃபேட்டுகள் நீக்கப்படும் செயலும் நடைபெறுகின்றன. ஆனால், நன்னீர் வாழ் க்ரேமீனில் இது உண்மையானதாக இல்லை. உணர்கொம்புச் சுரப்பிகள், தாழ் ஊடு கலப்புத் தன்மை (Hypotonic) வாய்ந்த சிறுநீரை வெளிப்படுத்துகின்றன. பெரும்பாலான கிரஸ்டேசியன்களில் செவுள்கள் உப்புச் சமநிலையை (Salt-balance) நிறுவுவதில் முக்கியமான உறுப்புகளாகச் செயல்படுகின்றன. நன்னீர் நிலைவாழ் உயிரி

களில் செவுள்கள் உப்புகளை விரைவாக உறிஞ்சுகின்றன. உணர்கோம்புச் சுரப்பிகளினுல் நீர் மீண்டும் உறிஞ்சப்படுதல், இரத்தம் உயர் ஊடுகலப்புத்தன்மை (Hyperosmotic) வாய்ந்த சிறுநீர் உண்டாக்கப்படுதல் ஆகியவை நிலவாழ், நீர்நிலவாழ் கிரஸ்டேசியன்களின் தகவமைப்புகளாகும். நிலவாழ் கிரஸ்டேசியன்கள், வறட்சிநிலை, நன்னீர்நிலை, உப்புநீர் நிலை ஆகியவற்றிற்குக் கொண்டு வரப்படுவதன் விளைவாக, குறிப்பிடத்தக்க ஊடுகலப்பு அழுத்தத்திற்கு (Osmotic stress) உள்ளாகின்றன.

கிரஸ்டேசியன்கள் பிற கணுக்காலிகளைப்போல் நெ∴ப்ரோசைட்டுகளைப் பெற்றுள்ளன. இந்த நெ∴ப்ரோசைட்டுகள் கழிவுப்பொருட்களைப் பிரித்துச் சேமிக்கும் ஆற்றல் உடையவை. நெ∴ப்ரோசைட்டுகள் பொதுவாகச் செவுள் தண்டுகளிலும், கால்களின் அடிப்பகுதியிலும் உள்ளன.

கடல்வாழ் கிரஸ்டேசியனை நன்னீரில் வைத்தால் தாழ் ஊடுகலப்புத் தன்மையினுல் (hypotonic) வெளிப்புற நீர் உடலினுள் புகுந்து புரோட்டோப்பிளாசத்தை அதிக திரவமாக்குகின்றது. 'மையா' (Myia) எனும் கடல் நீர் நண்டை 20 சதவிகிதக் கடல் நீரில் வைத்தால், அது சிலமணி நேரங்களில் இறந்து விடுகின்றது. 75 சதவிகிதக் கடல் நீரில் 18 மணி நேரம் உயிர் வாழ்ந்து வருகின்றது. ஏனெனில் அதன் உடலினுள் செல்லும் நீரை அகற்றும் தன்மை இல்லாததால் உடலின் எடை (கனம்) கூடுதலடைந்து இயக்கங்கள் நின்று, ஊடுகலப்பு ஒழுங்குபாடு நடைபெருததால் உயிருக்குத் தீங்கு ஏற்படுகின்றது.

நரம்பு மண்டலமும் உணர்ச்சி உறுப்புகளும் (Nervous system and sense organs)

நரம்பு மண்டலம் எல்லா கிரஸ்டேசியன்களிலும், மாதிரிப் பிராணியில் உள்ளது போன்று உள்ளது. ஆனுல், நரம்பு நாணின் மீது உள்ள நரம்புச்செல் திரள்களின் தொகுப்பில் வேறுபாடுகள் உள்ளன. வாய் பின் கண்டம் ஒவ்வொன்றிலும் ஓரிணை நரம்புச் செல் திரள்கள் உள்ளன. பல கீழ்நிலை மாலக்காஸ்ட்ரேக்கா உயிரிகள் இந்த அமைப்பினைக் காட்டுகின்றன. ஆனுல் பார்னக்கிள்களிலும் நண்டுகளிலும் முற்றிலும் மாறுபட்ட அமைப்புக் காணப்படுகின்றது. கீழ் நரம்பு நாண் (ventral nerve cord) ஒரு பெரிய, மார்பு நரம்புச்செல் திரளினுல் குறிக்கப்பட்டுள்ளது. மற்றப் பிரிவுகள் பல்வேறு இடை நிலைகளைக் காட்டுகின்றன.

கண்கள், நுண்முட்கள் ஆகியவை உணர்ச்சி உறுப்புகளாக உள்ளன. நாப்ளியஸ் கண் (Nauplius eye) என்றழைக்கப்படும்

இணையற்ற நடுக்கண் (median eye) கிரஸ்டேசியாவின் முக்கிய பண்பாகும். இது தனியாகவோ அல்லது கூட்டுக் கண்களோடோ என்ட்டமாஸ்ட்ரேக்காவின் எல்லாப் பிரிவுகளிலும், மற்றப் பிரிவு களின் லார்வாப் பருவநிலைகளிலும் காணப்படுகின்றது. நடுக் கண்ணின் அமைப்பியல் நன்கு அறியப்படவில்லை. சிர்ரிபீடியா, பல கோப்பிப்பாட் ஒட்டுண்ணிகள் நிலத்திற்குக் கீழே வாழும் சில மாலக்காஸ்ட்ரேக்கன்கள் ஆகியவை முதிர் பருவத்தில் கண்களைப் பெற்றிருப்பதில்லை.

நுகர்ச்சித் தன்மையுடைய உணர்ச்சி நுண்முட்கள், நுண் உணர்கொம்புகளில் உள்ளன. பை போன்ற உணர்ச்சி உறுப்பு கள் அல்லது ஸ்டேட்டோசிஸ்ட்கள் வெளியே திறக்கின்றன. மெல்லிய நுண் முட்களும், கடினமான பொருளும் இவற்றுள் உள்ளன. பெரும்பாலான டெக்கப்போடாக்களில் நுண் உணர் கொம்பின் அடிக் கணுக்களில் இவை உள்ளன. இவை மூடிய பைகளாக, மைசிட்களின் (Mysids) யூரோபாட்களில் உள்ளன. இவை சமன்செய் உறுப்புகளாகச் செயல்படுகின்றன.

8. ஒரு கிரஸ்டேசியன் உயிரியின் கருவளர்ச்சி

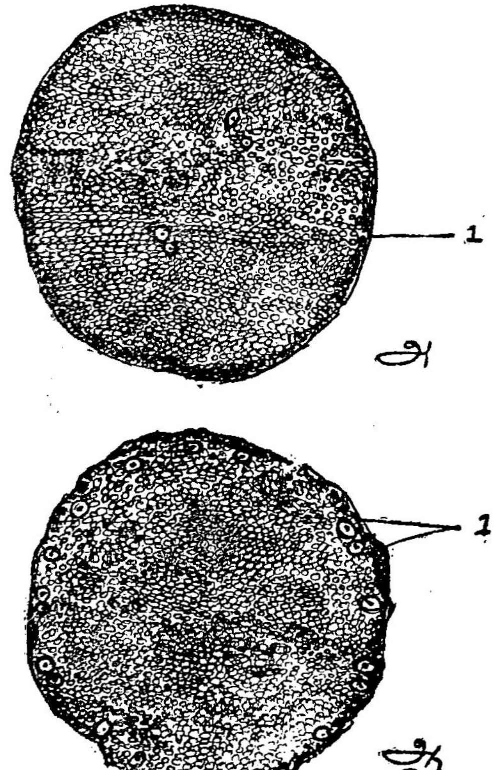
(Development of a Crustacean)

கிரஸ்டேசியன்களின் முந்திய நிலை கருவளர்ச்சி எல்லா உயிரிகளிலும் ஒரேமாதிரி ஒத்ததாக உள்ளது. ஆனால் பிந்திய நிலைக் கருவளர்ச்சி குறிப்பாக வளர் உருமாற்றம் (Metamorphosis) லார்வாக்களின் தன்மை ஆகியவை ஒரு பிரிவிலிருந்து மற்றொரு பிரிவிற்கு மாறுபடுகின்றது.

பெரும்பாலான கிரஸ்டேசியன் உயிரிகளில் வளரும் முட்டைகள் பெண் உயிரியின் நீந்தும் இணையுறுப்புகளின்மீது பசை போன்ற சுரப்புத் திரவத்தினால் ஒட்டிக்கொள்கின்றன. இவை விரைவில் கருவுற்றவுடன் வெளிவிடப்பட்டு, பிளவிப் பெருக்கம் (cleavage) நடைபெறத் தொடங்குகிறது. அண்டம் கிழுட்டிக்கி ளாலான கருவுணச் சவ்வினால் (Vitelline membrane) சூழப்பட்டுள்ளது. பலமுறை திரும்பத் திரும்ப உட்கரு பிரிகின்றது. ஆனால் பெரும்பானவற்றில் நியூக்ளியஸ் பிரிவதற்கேற்ப சைட்டோபிளாசம் பலவாகப் பிரிவதில்லை. எனவே பல உட்கருக்களையுடைய செல்களற்ற மொருலா (Morula) உண்டாக்கப்படுகின்றது (படம் 129 அ).

இப்பொழுது உட்கருக்கள் விளிம்புப் பகுதியை நோக்கி நகர்ந்து சென்று அண்டத்தின் மேற்பரப்பிற்கு அருகே ஒரு தனி அடுக்காக அமைகின்றன (படம் 129—ஆ). சைட்டோப்பிளாசம் முற்றுப்பெரு தான் அரும்புச் செல்களாகப் பிரிகின்றது. இவை மூலக் கருவுணவுப் பிரமிட்கள் (Primary yolk pyramids) என அழைக்கப்படுகின்றன (படம் 130—அ). ஒவ்வோர் அரும்புச் செல்லும், புற எல்லையில் உட்கருவையும், நடுவில் கருவுணவுத் திரளையும் கொண்டுள்ளது. இச் செயல் மேலீடான அல்லது

மேற்புற பிளவிப் பெருகல் (Superficial cleavage) என்றும், மேற் புற அடுக்கு அல்லது மேலீடான அடுக்குச் செல்கள் கருமூலந்தாள் அல்லது கருமூல வட்டம் (Blastoderm) என்றும் அழைக்கப் படுகின்றது. உண்மையில் இந்த நிலை கருக்கோள நிலையைக் குறிக்கிறது. ஆனால், கருக்கோளக் குழி கரு உணவினால் நிரப்பப் பட்டுள்ளது.



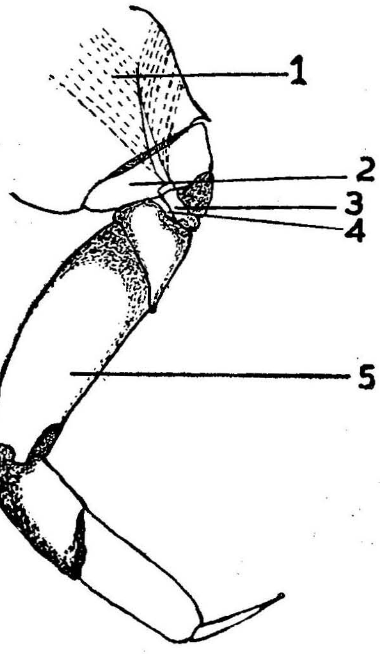
படம் 129—க்ரேமீனின் வளர்ச்சி நிலைகள்

அ. பிளவிப் பெருகலின்போது சில நியூக்ளியஸ்களுடன் முட்டை :
1. நியூக்ளியஸ்.

ஆ. விளிம்பு பகுதியில் நியூக்ளியஸ்கள் : 1. நியூக்ளியஸ்.

இப்போது அண்டத்தின் ஒரு பக்கத்தில், கருவட்டத்தின் செல்கள் விரைவாகப் பெருகுகின்றன. இவ்வாறு கணக்கில் அடங்காத செல்கள் உண்டாக்கப்படுகின்றன. இந்த அமைப்புக் கீழ்த்தட்டு அல்லது வயிற்றுப்புறத்தட்டு (ventral plate) என்று

தின் அடி அரைப் பகுதியின்மீது சொருகப்படுகின்றது. ஒரு விலங்கு உண்ணியினுல் (Predator) கால் பிடிக்கப்பட்டால் அல்லது இழக்கப்பட்டால், ஒரு மறிவினை உண்டாக்கப்படுகின்றது. ஆட்டோடோமைசர் தசை தீவிர சுருக்கத்தை மேற்கொள்ளத் தூண்டப்படுகிறது. பேஸி-இஸ்கியம் காக்ஸாவிற்குக் கீழ் ஓரளவு இழுக்கப்படுகின்றது. முறிவுறும் தளத்தின் மீது முறிவு ஏற்படுகின்றது.



படம் 151—கார்ஸினஸ் மேனுஸ் என்ற நண்டின் கால் இணைப்புப் பிரிதல்
1. ஆட்டோடோமைசர் தசை; 2. காக்ஸா; 3. பேசி - இஸ்கியம்; 4. முன்னமேயே உண்டாக்கப்பட்ட, முறிவுறும் தளத்தில் கால் துண்டிப்பு நிகழ்தல்; 5. மிரஸ்.

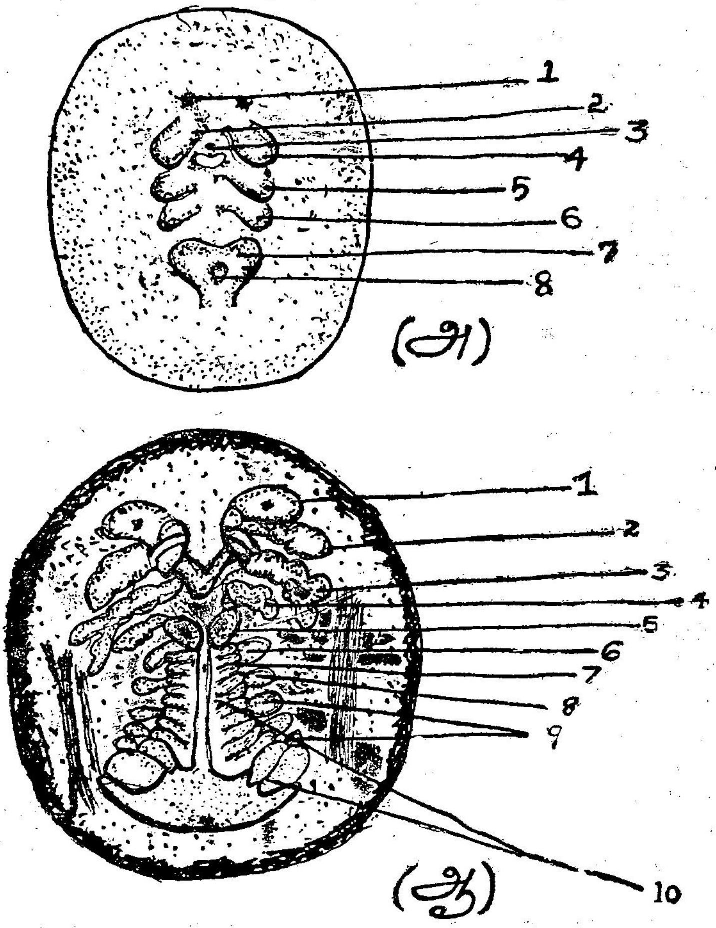
பிராக்யூரன் நண்டுகளில், கால் துண்டிப்பு மறிவினை எல்லா ஐந்து சோடிக் கால்களிலும் இருக்கின்றது. ஆனுல், பாகுரிட் சந்நியாசி நண்டுகளில் மறிவினை (reflex) கடைசி இரண்டு சோடிக் கால்களில் இல்லை. சில மேக்ரூரன்களில் (லாப்ஸ்டர் ஹோமாரஸ்) இடுக்கிக் கால்கள் மட்டும் மறிவினையை வெளிப்படுத்துகின்றன. மற்றக் கால்கள் இழுக்கப்பட்டு நீக்கப்படுகின்றன.

வயிற்றுத் தடிப்புகளும், (3) ஒரு நடு, பின் உள்ளடுக்குத் தட்டும் உள்ளன (படம் 130–ஆ).

கேஸ்ட்ருலேஷன் (Gastrulation) அல்லது ஈரடுக்கு உயிரியாதல் நடைபெற்ற பிறகு, இந்த உள்ளடுக்குத் தட்டிலிருந்து நடுவடுக்குச் செல்கள் தோன்றுகின்றன. இந்தத் தொடக்கநிலை வளர்ச்சிப் பகுதிகள் (Rudiments) உண்டானவுடன், உள்ளடுக்குத் தட்டின் முன் முனையில் உள்பிதுக்கம் (invagination) தோன்றுகின்றது. இதுதான் ஈரடுக்கு உயிரியாதலின் தொடக்கமாகும். ஒரு சிறிய குழி அல்லது மூல உணவுக்குழல் (Archenteron) உண்டாக்கப்படுகின்றது. இதன் புறத்துளை கருக்கோளத் துளையாகும் (Blastopore). இப்போது கரு ஒரு கேஸ்ட்ருலாவாக (gastrula) இருக்கிறது. ஆனால் மையத்தில் கருவுணவு மிகுதியாக இருப்பதனால், வெளியடுக்கும் உள்ளடுக்கும், ஒன்றிலிருந்து மற்றொன்று அகலமாகத் தனியாக உள்ளது. கேஸ்ட்ருலா உருவில் மாதிரி அல்லது எடுத்துக்காட்டாக இல்லை. சற்று நேரத்திற்குப் பின் கருக்கோளத் துளைக்கு அருகில் உள்ள உள்ளடுக்குப் பல செல்களை உண்டாக்கி, அவை வெளி அடுக்கிற்கும் உள்ளடுக்கிற்கும் இடையில் சேகரிக்கப்பட்டு, நடுவடுக்காக (Mesoderm) ஆகின்றது (படம் 130–ஆ).

பின்பு கருக்கோளத் துளை மூடுகின்றது. இவ்வாறு மூல உணவுக்குழல் (Archenteron) ஒரு மூடிய பையாக ஆகின்றது. வெளிப்பக்கமாக மார்பு-வயிற்று முனைகள் (Rudiments) ஒன்றோடொன்று இணைந்து குறிப்பிட்ட குறுக்கு மேட்டுப் பகுதியை உண்டாக்குகின்றன. இம் மேட்டிற்கும், தலைக் கதுப்புகளுக்குமிடையில் மூன்று சோடி அரும்புகள் (Buds) தோற்றம் பெறுகின்றன. இவை நுண் உணர்கொம்புகள், உணர்கொம்புகள், அரை தாடைகள் ஆகிய மூன்று சோடி இணையுறுப்புகளின் தொடக்க நிலை வளர்ச்சிப் பகுதிகளாகும் (Rudiments). இதற்கிடையில் நடுக்குடல் உண்டாதல் வெவ்வேறு உயிரிகளில் வெவ்வேறு வழிகளில் நடைபெறுகின்றது.

அஸ்டகஸ் கொம்பாரஸ் (Astacus Combarus) என்ற உயிரியல் இந்நிலை நாப்ளியஸ் எனப்படும். இந்நிலையை, முட்டையினுள்ளேயே கடந்துவிடுகின்றது. ஏப்பஸ் போன்ற மற்ற உயிரிகளில் இந்த நிலை தனித்து நீந்தும் நாப்ளியஸ் லார்வா நிலையை உண்டாக்குவதில் மாறுபடுகின்றது (படம் 131–அ). க்ரேமீன்களின் நாப்ளியஸ் பருவத்தில் உணவுக்குழல் உண்டாதல் நிறைவேற்றப்படும்.



படம் 131—க்ரேமீனின் வளர்ச்சி நிலைகள்

அ. நாப்ளியஸ் பருவத்தில் கரு : 1. கண்; 2. மூளை நரம்புச்செல் திரள்; 3. மேலுதடு; 4. நுண் உணர்கொம்பு; 5. உணர்கொம்பு; 6. அரை தாடை; 7. மார்பு-வயிற்றுத் தட்டு; 8. மலவாய்.

ஆ. பிந்திய நிலைக் கரு : 1. கண்; 2. நுண் உணர்கொம்பு; 3. உணர்கொம்பு 4. அரைதாடை; 5. டெல்சன்; 6. முதல் மேல்தாடை; 7. வயிறு; 8. 2-வது மேல்தாடை; 9. மேல் தாடைக்கால்கள்; 10. நடைக்கால்கள்.

நுண் உணர்கொம்பு, உணர்கொம்பு ஆகியவற்றின் அடிப் பகுதிகளுக்கு இடையில் ஒரு முன் உள் பிதுக்கம் தோன்று கின்றது. இதுதான் முன் உணவுக் குழலாகும் அல்லது ஸ்டோ

மோடியம் (Stomodaeum) ஆகும். இதன் புறத்துளே வாய்த்துளை யாக (Mouth) உள்ளது. இந்த உட்பிதுக்கம் மூல உணவுக்குழலுடன் இணைகின்றது. இதேபோல் மற்றொரு குறுகிய உட்பிதுக்கம் மற்றொரு மார்பு-வயிற்று முனையின்மீது உண்டாக்கப்பட்டு நடுக்குடலுடன் சந்திக்கின்றது. இதுதான் ப்ராக்ட்டோடியம் (Proctodaeum) அல்லது கடைக்குடல் ஆகின்றது. இதன் புறத்துளே மலத்துவாரமாக (Anus) உள்ளது. சில காலத்திற்கு ஸ்டோமோடியம், நடுக்குடல், ப்ராக்ட்டோடியம் இம் மூன்றும் தனியாக உள்ளன. ஆனால், பின் இம் மூன்றும் இணைந்து தொடர்ச்சியான பாதையை உண்டாக்குகிறது. இதற்கிடையில் மூல உணவுக்குழலின் செல்கள் வெளிப்பக்கமாக வளர்ந்து, கருவுணவை உட்கொண்டு இறுதியில் புறவடுக்குடன் இணைகின்றன.

வளர்ச்சி தொடரும்பொழுது (க்ரேமீனில்) மார்பு-வயிற்றுத் (Thoraco-abdominal) தட்டு, நீண்ட கவைபோன்ற நீட்சியை உண்டாக்க வளர்கின்றது. இது முன் முனையை நோக்கி வளைந்து முட்டையின் அடியில் செல்கின்றது. அதே நேரத்தில் மற்றப் பல தொடக்கநிலை வளர்ச்சிப் பகுதிகள் தோன்றுகின்றன. இவை பெருங்குடல் (கோலன் - Colon), கண் காம்புகள், கண் நரம்புச் செல்திரள்கள், மூளை நரம்புச் செல்திரள்கள், முதல் உணர் கொம்புகள், இரண்டாவது உணர்கொம்புகள், உணர்கொம்பு நரம்புச் செல்திரள்கள், கீழ்த் தாடைகள் முதலாவது, இரண்டாவது, மேல் தாடைகள், மூன்று சோடி மேல் தாடைக்கால்கள், ஐந்து சோடி நடைக்கால்கள் முதலியவைகளாகும். இதற்கிடையில் கரு, வட்டவடிவத் தலை மார்புப் பெரும் பகுதியையும், சிறிய வயிற்றையும் அடைகின்றது. ஒவ்வொரு பகுதியும் அதன் இணையுறுப்புகளைப் பெற்றுள்ளது (படம் 131–ஆ).

கரு இந்நிலையை அடைந்தவுடன், முட்டையின் ஓட்டினைப் பிளந்து கொண்டு லார்வா அல்லது இளம் உயிரி வெளி வருகின்றது. வெளிவந்த லார்வா 48 மணி நேரத்திற்குப்பின், முதல் தோலுரித்தலை மேற்கொண்டு இரண்டாம் நிலையை அடைகின்றது.

இவ்வித ஒவ்வொரு தோலுரித்தலின்போது, அமைப்பு வேறுபாடுகள் அதிகரித்தல், கைட்டின் பொருளால் ஆன கியூட்டிகிள் உண்டாதல் ஆகியவை நடைபெறுகின்றன.

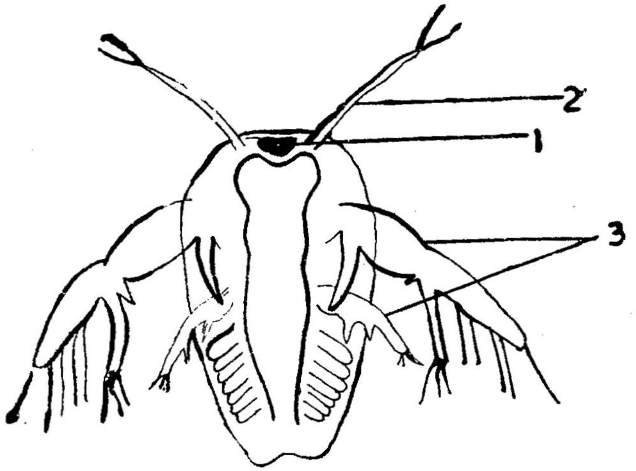
க்ரேமீனில், புதிதாக வெளிவந்த இளம் உயிரி முதிர்ந்த உயிரியை அமைப்பில் பெரும்பாலும் ஒத்துள்ளது. இத்தகைய

வளர்ச்சி நேரிடையானதாக (Direct) உள்ளது. உருமாற்றத்தைக் காண்பிப்பதில்லை. ஆனால் பெரும்பாலான கடல்வாழ் கிரஸ்டேசியன்களில் வளர்ச்சி மறைமுகமானதாக (indirect) உள்ளது. இதில் சிக்கலான உருமாற்றம் உள்ளது. ஒன்றுக்கு அதிகமான லார்வா நிலைகளை உடையது. முந்திய லார்வாக்கள் முதிர்ந்த உயிரினின்றும் முற்றிலும் வேறுபட்டவைகளாகும். கூனிறால், இறால் ஆகியவற்றில், மிகச் சிறிய நாப்ளியஸ் லார்வாக்கள் (படம் 14) முட்டையிலிருந்து வெளிவருகின்றன. இவை முதிர்ந்த உயிரியாக ஆவதற்கு முன், மெட்டாநாப்ளியஸ், புரோட்டோசோயியா (படம் 15), சோயியா, மைசிஸ் போன்ற உயிரிகளாக மாறும் (படம் 16, 17).

9. கிரஸ்டேசியன் லார்வாக்களும் அதன் முக்கியத்துவமும்
(Crustacean Larvae and their Significance)

ஆர்த்ரோபோடாவை புரோட்டோ ஸ்டோமியாவினுள் சேர்த்தல், முந்திய வளர்ச்சி நிலைகளிலிருந்து கிடைக்கும் நேரிடையான ஆதாரங்களைக் காட்டிலும், முதிர்ந்த உயிரிகளின் உள்ளுறுப்பு அமைப்பியலில் இருந்து பெறப்படும் ஊகங்களை அல்லது முடிவுகளைப் (Inferences) பொருத்து உள்ளது. இவைகளின் லார்வாக்கள் முக்கியக் குறிப்புகளை அறிவுறுத்துபவைகளாக இல்லை. கிரஸ்டேசியா பல்வேறு வகையான லார்வாக்களைக கொண்டுள்ளது. ஆனால், இவை முற்றிலும், உருவில் முழு வளர்ச்சியடைந்த கிரஸ்டேசிய உயிரியினை ஒத்துள்ளன. இவை வளைத்தசைப் புழுக்களின் நுண்ணிழையையுடைய லார்வாக்களோடு எந்தவிதமானத் தொடர்பையும் காட்டுவதில்லை. கணுக்காலிகள் தொகுதியில் நுண்ணிழை (சிலியா) இல்லா திருத்தல் இவைகளின் லார்வா நிலைகளுக்கும் பரவியுள்ளது. இவை முதிர்ந்த உயிரிகளைப் போன்று இடப்பெயர்ச்சிக்கு அல்லது நகர்தலுக்கு வேண்டிய ஆற்றல் இவைகளின் கால்களைச் சார்ந்துள்ளது. கடல்வாழ் கணுக்காலிகளின் மூதாதையர்களில் ட்ரோக்கோஃபோர் லார்வா நிலை எப்பொழுதாவது இருந்ததுண்டா என்பது இன்னும் அறியப்படவில்லை. அவ்வாறு இருந்திருந்தால் எந்தவிதமான அடையாளம் இல்லாமல் இழக்கப்பட்டிருக்கும். லார்வாக்கள் உயர்நிலை வளர்ச்சியின்போது சில செயல் திறனுள்ள இணையுறுப்புகளோடும், கண்டப்பகுப்போடும் வெளிவருகின்றன. இதில் புதிய கருத்து ஒன்றும் இல்லை. எடுத்துக் காட்டாக நெக்டோகீட்டஸ் லார்வாவில் கண்ட பகுப்பு நிலை காணப்படுகிறது. இந்நிலை லார்வாக்கள் வெளிவரும்போது உண்டாகிறது. கிரஸ்டேசியன் லார்வாக்கள், வளர்ச்சி விரைவு நீள்நிலையை மட்டும் விளக்குகின்றன.

க்ரேமீன்கள், கிளாடோசெராக்கள் தவிர மற்ற கிரஸ்டேசியன் முட்டைகளிலிருந்து எளிய அமைப்புடைய நாப்ளியஸ் லார்வா வெளிவருகின்றது (படம் 132). இதன் அமைப்பு வெவ்வேறு பிரிவுகளைச் சார்ந்த உயிரிகளில் சிறிதளவு மாறுபடுகின்றது. இதன் உடல் கண்ட அமைப்பற்றும், மூன்று சோடி



படம் 132—நாப்ளியஸ் லார்வா (டே.்ப்னியா)

1. கண்; 2. நுண் உணர்கொம்பு; 3. உணர்கொம்பும் அரைதாடையும்.

இணையுறுப்புகளையும் பெற்றுள்ளது. இது முட்டை வடிவத்தை உடையது. முதல் சோடி இணையுறுப்புகள், ஒரு கிளை நுண் உணர் கொம்புகளாகும். மற்ற இரு சோடிகளும் இருகிளை இணையுறுப்புகளாகும். இவை (1) உணர்கொம்புகள், (2) அரைவைத் தாடைகள் அல்லது வெட்டும்தாடைகளாகும். இவையிரண்டு சோடிகளும், வாயை நோக்கி அமைந்துள்ள நுண் முட்களைப் பெற்றுள்ளன. இதில் நடுக்கண் (Median eye) உண்டு. ஒரு சோடி ஃபிரான்டல் (Frontal) சுரப்பிகளும் உணர்கொம்புச் சுரப்பிகளும் உள்ளன. மேலுதடு உள்ளது. உணவுக்குழல் (Alimentary canal), முன்குடல், நடுக்குடல், கடைக்குடல் ஆகிய பிரிவுகளினுல் ஆனது. கிரஸ்டேசியாவின் ஒவ்வொரு பிரிவைச் சேர்ந்த சில உயிரிகளில் நாப்ளியஸ் லார்வா காணப்படுகிறது. ஆனல் பல உயிரிகளில் நாப்ளியஸ் லார்வா முட்டைச்சவ்வினுள் கருவின் நிலைமை மட்டும் குறிக்கிறது. முட்டையிலிருந்து வெளிவரும் உயிரி நன்கு வளர்ச்சி அடைந்த நிலையில், அதாவது மெட்டா நாப்ளியஸ், சோயியா நிலைகளில் உள்ளது. நாப்ளியஸ்

நீரில் சுதந்திரமாக நீந்தி வாழும் லார்வாவாகும். மூன்று சோடி இணையுறுப்புகளினால் நீரில் விரைவாக நகருகின்றது. லார்வா வின் பின்முனையில் இரண்டுமுனை சீட்டாக்கள் உள்ளன. இவை இரு பிரிவுடைச் சீட்டாக்கள் அல்லது கவைமுட்கள் (furcale setae) எனப்படும்.

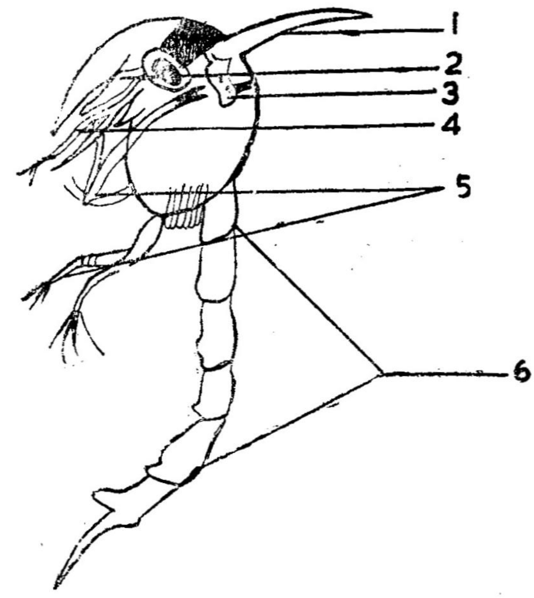
அடுத்து வளர்ச்சிப் பருவமாகிய, மெட்டாநாப்ளியஸில் நான்காவது சோடி இணையுறுப்புகள், முதல் மூன்று சோடி இணையுறுப்புகளுக்குப் பின்னால் சேர்க்கப்படுகின்றன. இதற்குப் பின்னால் நான்கு சோடி இணையுறுப்புகளின் முனைகள் (Rudiments) தோன்றுகின்றன. அரைவைத் தாடைகளின் (Mandibles) மீது (மூன்றாவது சோடி) அரைவை நீட்சிகள் (Masticatory process) உண்டாகின்றன. நீந்துவதற்குப் பயன்படும் இதன் கிளைகள் குறைந்து விடுகின்றன. முன்முனை ஓரப்பகுதியில் உள்ள ஒரு சோடி அரும்புகள் (papillae) ஃபிரான்ட்டல் உறுப்புகளைக் (Frontal organs) குறிக்கின்றன. பிந்திய வளர்ச்சியின் பல நிலை களில் இவை நிலைத்திருக்கின்றன.

அடுத்த லார்வாப்பருவம், புரோட்டோசோயியாவாகும். (மூன்றாவது லார்வா உயிரி). இதில் ஏழு சோடி இணையுறுப்புகள் குறிப்பிடப்படுகின்றன. மெட்டாநாப்ளியஸின் இணையுறுப்பு களின் மூலக்கருக்கூறுகள் அல்லது முனைகள் இப்பொழுது நன்கு முற்றிலும் வளர்ச்சியடைந்த நிலையை அடைகின்றன. தலை மார்புக் கேடயம் (Carapace) உடலின் முன்பகுதியை மூடிக் கொண்டு பரவியுள்ளது. வயிறு கவை (furcate) போன்ற தோற்றமுடையது. ஆனால் இன்னும் கண்டபகுப்பு அற்று உள்ளது. உணர்கொம்புகள் இன்னும் நகரும் உறுப்புகளாகச் செயல்படுகின்றன. முதல் உணர்கொம்பு நான்கு கணுக் களையுடையது. இரண்டாவது உணர்கொம்பு ஓர் உட்கணு வையும், ஒரு புறக்கணுவையும் உடையது. கீழ்த்தாடைப்பால்ப் (Mandibular palp) முற்றிலும் மறைந்து விட்டது. முதலாவது, இரண்டாவது மார்பு இணையுறுப்புகள் இரு கிளைகளையுடைய தாகவும், நீந்தும் உறுப்புகளாகவும் உள்ளன. இணையான கண் களின் முனைகள் (Rudiment) தலை ஓட்டிற்குக் கீழே தோன்றத் தொடங்குகின்றன. பின்பகுதியில் உள்ள ஆறு மார்பு இணை யுறுப்புகள் தெரியத் தொடங்குகின்றன. இதயம் நன்கு வளர்ச்சி யடைந்துள்ளது. ஆனால் ஒரு சோடி ஆஸ்டியங்களை உடையது.

பிந்தியநிலை புரோட்டோசோயியாவில் வயிற்று முன்தசைக் கூறுகள் (Anterior abdominal somites) தோன்றத் தொடங்கு கின்றன. ஆறாவது தசைக்கூறு டெல்சனிடமிருந்து தனியாகக்

குறிப்பிடப்படவில்லை. மூன்ருவது சோடி மார்பு இணையுறுப்புகளின் முனைகள் தோன்றுகின்றன. மூன்று இணை கல்லீரல் சீக்காக்கள் உள்ளன.

அடுத்த லார்வாப்பருவம் சோயியாவாகும் (படம் 133). இதில் இணையான கண்கள் தலை ஓட்டினின்று தனித்து உள்ளன.



படம் 133—சோயியா லார்வா

1. முள் (ஸ்பைன் அல்லது கூர் நீட்சி); 2. நுண் உணர்கொம்பு; 3. இதயம்; 4. உணர்கொம்பு; 5. மார்பு இணையுறுப்புகள்; 6. வயிற்றுக் கண்டங்கள்.

எனவே கண்கள் அசையக்கூடியதாகவும், காம்புடையனவாகவும் உள்ளன. தலை ஓடு, நடுத்தலைக் கூர்நீட்சி முள்ளாக வளர்கிறது. தனியான தலைமார்புப் பெரும்பகுதி உள்ளது. கீழ்ப்பக்கமாக மடிந்தும், அசையக்கூடியதுமான வயிறு கண்டங்களையுடையது. முதல் மூன்று சோடி மார்பு இணையுறுப்புகள் இருகிளையமைப்புடையன. தொடக்க நிலை வளர்ச்சியுடைய (Rudiments) ஐந்து இணைகள் உள்ளன.

ஐந்து இணை வயிற்று இணையுறுப்புகள் மிகச் சிறியவையாகவும், அரும்புபோன்றும் உள்ளன. ஆனால் ஆருவது இணை

பெரியதாகவும், இரு மடல்களை உடையதாகவும் உள்ளன. பிந்திய நிலை சோயியா அல்லது மெட்டாசோயியாப் பருவத்தில், ஆறுவது இணை வயிற்று இணையுறுப்புகள். டெல்சனுடன் வால் துடுப்பாகின்றது. ஆனால் முதல் ஐந்து இணை வயிற்று இணை யுறுப்புகள் இன்னும் தற்காலிகமாக வளர்ச்சியடையாத நிலையில் உள்ளன. நுண் உணர்கொம்பின் (Antennule) காம்புகள் அவற்றின் கண்ட அமைப்பினை இழந்துவிடுகின்றன.

அடுத்த நிலை மைசிஸ் (சைசோபாட்–Schizopod) நிலையாகும். இந்த லார்வா, முதிர்ந்த மைசிஸ் உயிரியை ஒத்திருக்கின்றது. மார்புப் பின் பகுதியில் உள்ள ஐந்து சோடி மார்பு இணையுறுப்புகள் இருகிளையுடையனவாகவும், நீந்தும் கால்களாகவும் உள்ளன. இவை நகர்தலைச் செய்து முடிக்கின்றன. நகர்தல் முன்பு உணர்கொம்புகளினுல் நடைபெறறது.

அளவில் பெரிய வயிறு உள்ளது. முதல் ஐந்து சோடி வயிற்று இணையுறுப்புகள் தோன்றத் தொடங்குகின்றன. எல்லா இணையுறுப்புகளும் முதிர்ச்சியடைந்த உயிரியில் உள்ளது போன்ற அமைப்பினை அடைகின்றன. நுண் உணர்கொம்புகள் மூன்று கண்டங்களுள்ள காம்பினையும், இரண்டு கண்டங்களற்ற நீள் இழைகளையும் உடையன. உணர்கொம்புகள் பொதுவான அமைப்பைப் பெறுகின்றன. கீழ்த்தாடைப் பால்ப் மீண்டும் தோன்ற ஆரம்பிக்கின்றது. இன்னும் பிந்திய நிலைகளில் மார்பு இணையுறுப்புகளின் புறக்கணுக்கள் குறைகின்றன. வயிற்று இணையுறுப்புகள் நீந்தும் உறுப்புகளாகின்றன. இவ்வாறு இந்த லார்வா 13 சோடி தலைமார்பு இணையுறுப்புகளைப் பெற்றுள்ளது. மார்பு இணையுறுப்புகள் புறக்கணுக்களைப் பெற்றுள்ளன. இவை நீந்துதலில் பயன்படுகின்றன.

லியூசி∴பெரில் (மாலக்காஸ்ட்ரேக்கா) லார்வா, முட்டையை விட்டு, மெட்டாநாப்ளியஸ் நிலையில் வெளிவருகின்றது. அடுத்தடுத்துத் தொடர்ந்து வரும் லார்வாக்கள், புரோட்டோசோயியா, சோயியா, மாஸ்டிகோப்பஸ் போன்றவையாகும். மாஸ்டிகோப்பஸின் (Mastigopus) தனிப்பண்பு கடைசி இரண்டு சோடி மார்பு இணையுறுப்புகள் தற்காலிகமாக மறைந்து இருத்தலாகும்.

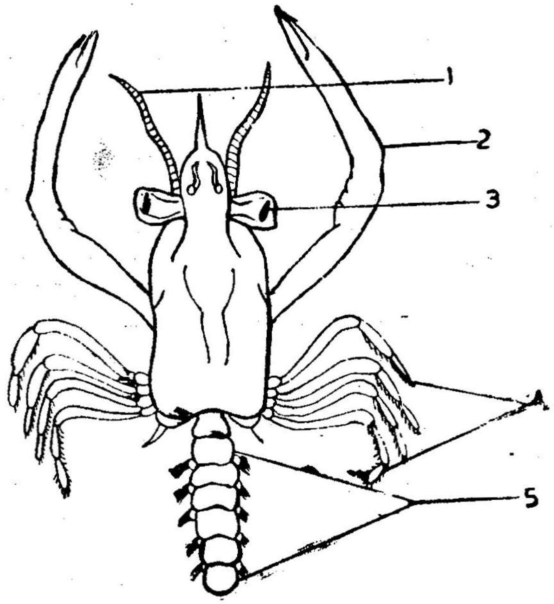
டெக்கப்போடாவின் (Decapoda) வளர்ச்சி தொடர்ச்சியான லார்வா நிலையைக் காட்டுகிறது. இருல்களில் (பினேயஸ், லியூசி∴பெர்) முட்டைகளில் இருந்து நாப்ளியஸ் லார்வா வெளிவருகின்றது. இந்த நாப்ளியஸ் லார்வா தொடர்ச்சியான தோலுரித்தலின் மூலம், புரோட்டோசோயியா, சோயியா, மைசிஸ் நிலைகளைக் கடக்கின்றது.

வரிசை டெக்கப்போடா, துணைவரிசை மேக்ரூராவில் சேர்க்கப்பட்டுள்ள சில்லாரிடேவில் (Scyllaridae) (எடுத்துக்காட்டு: பாலினியூரஸ்) ஃபில்லோசோமா (Phyllosoma) என்ற லார்வா உருவில் பெரியதாகவும், மிகவும் தட்டையான இலைபோன்ற, ஒளி ஊடுருவும் தன்மையுடைய உடலை உடையது. உடல் மூன்று பகுதிகளையுடையது. முதலாவது பகுதி, தலையையும், இரண்டு மார்புக் கண்டங்களையும் மூடியுள்ள தலைமார்புக் கேடயமாகும் (Carapace). இரண்டாவது பகுதி எஞ்சியுள்ள மார்புப்பகுதியாகும். இது வட்டத்தட்டுப் போன்ற பகுதியாகும். மூன்றாவது பகுதி குறுகியதாகவும், தெளிவற்ற கண்ட அமைப்புடைய வயிற்றுப்பகுதியாகும். லார்வா வெளிவந்த நிலையில் கடைசி இரண்டு சோடி மார்பு இணையுறுப்புகள் நன்றாக உண்டாகவில்லை. இவற்றிற்கு முன்னால் உள்ள நான்கு சோடி இணையுறுப்புகள் நன்றாக வளர்ச்சியடைந்துள்ளன. இவை நீந்துவதற்குப் பயன்படும் புறக்கணுக்களை உடையன. முதல் இணை மார்பு இணையுறுப்புகள் வளர்ச்சி குன்றியவை அல்லது கிடையாது. இரண்டாவது சோடி ஒரு கிளையுடையவை. ஃபில்லோசோமா, முந்திய மைசிஸ் நிலையின் மாறுபாடுகளையும், பின்னேற்ற மாறுதல்களையும் சுட்டிக் காண்பிக்கிறது. உணர்கொம்புகளும், மேல்தாடைகளும், லார்வா முட்டையிலிருந்து வெளி வருவதற்கு முன் சீர்குலைந்து சிதைகின்றன. நன்கு வளர்ச்சியடைந்த வயிற்று இணையுறுப்புகள் கருவில் நன்கு வரையறுக்கப்படுகின்றன. ஆனால் லார்வாவில் இவை தெளிவாக இல்லை.

நண்டுகளில் (பிராக்யூரா) நாப்ளியஸ் நிலை முட்டையினுள், கடக்கப்படுகின்றது. இதன் கரு தனிப்பண்புடைய, மாறுபாடுடைய சோயியா லார்வாவாக வெளிவருகிறது. முட்களையுடைய பெரிய தலைமார்புப் பெரும்பகுதி உள்ளது. பெரிய காம்புடைய கண்களும், மெல்லிய, குறுகிய வயிறும் உள்ளன. தொடர்ந்த தோலுரித்தலால், இது மெகலோப்பா (Megalopa) நிலையை அடைகிறது (படம் 134). இந் நிலையில், நன்கு வளர்ச்சியடைந்துள்ள ஐந்து சோடி நீந்துறுப்புகள் உள்ள வயிறு நீண்டுள்ளது. இணையுறுப்புகள் முதிர்ச்சியடைந்த உயிரியில் உள்ளது போன்ற அமைப்பினை அடைகின்றன. மெகலோப்பா முதிர்ந்த மேக்ரூரனை ஒத்துள்ளது. தொடர்ந்த தோலுரித்தலினால் முதிர்ச்சியடைந்த பிராணியாகின்றது.

நன்னீர், க்ரேமீனில் (மேக்ரூரா, டெக்காப்போடா) இளம் உயிரி ஏறக்குறைய முதிர்ச்சியடைந்த உயிரியை ஒத்துள்ளது. டெக்காப்போடாவில் படிப்படியான தொடர்பு ஏற்படுத்தப்படுகிறது. இதில் வளர்ச்சிப் பருவங்கள் படிப்படியாகக் குறுக்கப்

பட்டுள்ளமை தெளிவாகத் தெரிகிறது. எனவே கீழான நிலையிலுள்ள பிராணிகளிடத்தில் காணப்படும், சுதந்திரமாக நீந்தி வாழும் பல லார்வாப் பருவங்கள், மேல் நிலையிலுள்ள பிராணிகளிடத்தில் முட்டையினின்றும் வெளி வருவதற்குமுன், இந்த லார்வாவில் பருவங்களின் மாற்றம் வெகு விரைவாக நிகழ்கிறது.



படம் 134—மெகலோப்பா லார்வா
1. உணர்கொம்பு; 2. மார்பு இணையுறுப்பு; 3. கண்; 4. மார்பு இணையுறுப்புகள்; 5. வயிறு.

பிராங்கியோப்போடாவில், முட்டையினின்றும் முதலில் நாப்ளியஸ் லார்வா வெளிவருகிறது. கிளாடோசிராவில் வளர்ச்சிப் பருவங்கள் நேரடியானவை. நாப்ளியஸ் பருவம் முட்டையினுள்ளேயே நிகழ்ந்துவிடுவதால் முட்டையிலிருந்து வெளிவரும் இளம் உயிரி (young one) பெரும்பாலும் முழு வளர்ச்சியை அடைந்த பிராணியை ஒத்துள்ளது. ஆஸ்ட்ரக்கோடாவில், முட்டையினின்றும் வெளிவரும் நாப்ளியஸ் லார்வா புதுவிதமாக உள்ளது. இது இரு பிளவுண்ட ஓட்டையும் (Shell), மூன்று சோடி பிளவுபடாத இணையுறுப்புகளையும் பெற்றுள்ளன. எல்லாக் கோப்பிப்போடாவிலும் தன்னிச்சையாக வாழும் நாப்ளியஸ் லார்வா உண்டு. இஃது பின்பு ஒட்டுண்ணியாக மற்றொரு விருந்தோம்பியின் மேல் ஒட்டிக்கொண்டு வாழ ஆரம்பிக்கிறது.

ஆனால் இது முன்னேற்றமில்லாத, பின்னேற்றமான உருமாற்றம் அடைகிறது. இங்கு ஆறு நாப்ளியஸ் லார்வாப் பருவ நிலைகள் உள்ளன. இவற்றுள் கடைசிப்பருவநிலை இன்னும் மூன்று சோடி இணையுறுப்புகளைப் பெற்றுள்ளது. ஆனால் மேலும், ஐந்து சோடி இணையுறுப்புகளின் தொடக்க வளர்ச்சியையும் பெற்றுள்ளது. ஆறுவது முறை தோலுரித்தபின் முதல் கோப்பிப்போடிட் நிலையை அடைகிறது. இரண்டு சோடி நீந்தும் கால்கள் உள்ளன. முதிர்ந்த உயிரியின் உடலின் பகுதிகள் நன்கு வரையறுக்கப்பட்டுள்ளன. இதைத் தொடர்ந்த வளர்ச்சி ஐந்து கோப்பிப்போடிட் நிலைகளை உடையது. தன்னிச்சையாக வாழும் உயிரிகளைப் பொருத்தமட்டில் முன்னேற்றமான, நேரிடையான வளர்ச்சியின் மூலமாக, மேற்கொண்டு, உருமாற்றமில்லாமல், முதிர்ந்த உயிரியாகின்றது. மிக்க மாறுபாடுடைய ஒட்டுண்ணிகளில் ஒரே ஒரு கோப்பிப்போடிட் நிலையைக் காணலாம். குறிப்பிடத்தக்க அளவு உருமாற்ற மாறுதலும் காணப்படுகின்றது.

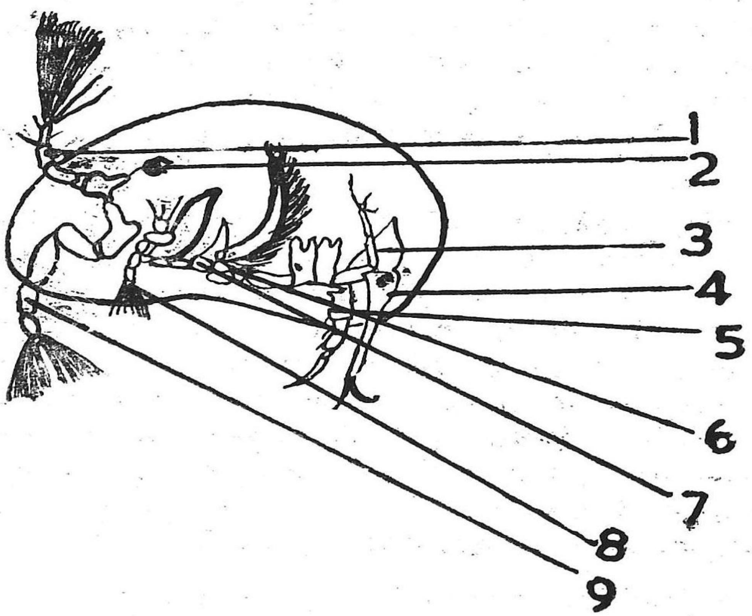
சிர்ரிப்பிடியாவில், நாப்ளியஸ் லார்வா பல வரிசைக்கிரமமான வளர்ச்சிப் பருவங்களுக்குப் பின் சிப்ரிஸ் (Cypris) பருவத்தை அடைகிறது (படம் 135). இப் பருவத்தில், ஆஸ்ட்ரக்கோடின் தோற்றத்தைப்போன்று, உடலும், இணையுறுப்புகளும், இரு வால்வுகளையுடைய ஓட்டினுள் உள்ளன. சிறிது கால தனித்த வாழ்க்கைக்குப் பின் இந்த சிப்ரிஸ் லார்வா உணர்கொம்பின் சிமெண்ட் சுரப்பியின் சுரப்பு நீரின் உதவியால் ஒட்டிக்கொண்டு, உருமாற்றம் அடைந்து முதிர்ச்சி அடைகிறது. எனவே மேற்கூறியவற்றினின்றும், கிரஸ்டேசியாவின் முக்கிய லார்வாக்கள் நாப்ளியஸும், சோயியாவும் எனப் புலப்படுகிறது.

மேற்குறிப்பிட்ட லார்வாக்களைத் தவிர, மற்றும் சில லார்வாக்கள் உள்ளன. எடுத்துக்காட்டாக ஐசோபோடாவில் பூச்சிகளின் முட்டைப்புழு போன்ற லார்வா (Maggot) உண்டாகிறது. இது மிக்க மாறுபாடுடைய நாப்ளியஸ் என்று கருதப்படுகிறது. மிக்க மாறுபாடுடைய நாப்ளியஸ், சோயியா என்று தற்பொழுது கருதப்படும், ஸ்டோமாட்டோப்போடா லார்வாக்கள் மிக்க வேறுபட்ட தோற்றத்தை உடையன. இவை எரிக்த்தஸ் (Erichthus), அலிமா (Alima) என்றழைக்கப்படுகின்றன. நெடுங்காலமாக இவை சார்பற்ற தனிப்பட்ட இனங்களாகக் கருதப்பட்டன.

லார்வாக்களின் முக்கியத்துவம்

கீழ் நிலையிலுள்ள கிரஸ்டேசியன்களில் தனித்து நீந்தி வாழும் நாப்ளியஸ் லார்வாவுள்ளது. மேல் நிலையிலுள்ள கிரஸ்டேசியன்

களில் சோயியா லார்வா காணப்படுகிறது. ஆனால், மேல் நிலை யிலோ, அன்றிக்கீழ் நிலையிலோ, உள்ள எந்த ஒரு கிரஸ்டேசியன் விலங்கிலும், நாப்ளியஸ் பருவம் குறைந்தபட்சம் முட்டையினுள் கருநிலையிலாவது காணப்படுகிறது. இவ்வாறு எல்லா கிரஸ்டே சியன் உயிரிகளின் வாழ்க்கையிலும் காணப்படும் நாப்ளியஸ் பருவம், கிரஸ்டேசியன் உயிரிகளின் மூல இனத்தை (Ancestor) அல்லது மூதாதையர் இனத்தைக் காட்டுவனவாகத் தோன்று கிறது. மேற்கூறிய கருத்துகள், 'உயிர்வழிப் பிறப்பு விதி' (Biogenetic law) அல்லது பழையன வழித்தோன்றல் கோட்பாடு ஆகிய விதிகளினின்றும் தோன்றியவைகளாகும்.



படம் 135—சிப்ரிஸ் - பக்கத் தோற்றம்

1. நுண் உணர்கொம்பு; 2. கண்; 3. 2-வது கால்; 4. வால்; 5. முதற்கால்; 6. 2-வது மாக்சில்லா அல்லது 2-வது மேல்தாடை; 7. முதலாவது மேல் தாடை; 8. அரை தாடை; 9. உணர்கொம்பு.

'ஒன்றின் வாழ்க்கை வரலாறு (Ontogeny) அதன் மூதாதை யர்களின் வாழ்க்கை வரலாற்றின் (Phylogeny) மறுபதிப்பாக' அமைந்துள்ளது. ஒரு தனிப்பட்ட உயிரியின் வாழ்க்கை வளர்ச்சிப் பருவங்கள், அதன் மூதாதையரின் வாழ்க்கை வரலாற் றினைத் தெளிவாக எடுத்துக்காண்பிக்கின்றன. மேற்குறிப்பிட்ட 'உயிர்வழிப் பிறப்பு விதி'க் கோட்பாடு இதைத்தான் புலப் படுத்துகின்றது. ஆனால் இன்றைய உயிரியல் வல்லுநர்கள் இக்

கருத்தின் பல கூற்றுகளை மறுக்கின்றனர். இன்றைய கோட்பாடு, ஓர் உயிரியின் லார்வா தனது மூதாதையர்களின் முழு வளர்ச்சியடைந்த உயிரியைக் குறிப்பிடாமல், தனது மூதாதையர்களின் லார்வாவையே குறிப்பிடுகிறது என்பதாகும். எடுத்துக் காட்டாகக் கண்டங்களற்ற உடலோடும், மூன்று சோடி இணையுறுப்புகளோடும் உள்ள நாப்ளியஸ் லார்வா, முழு வளர்ச்சியடைந்த முன்னோரான பிராணியைக் குறிப்பிடுவதாயின் கண்டங்களுடைய நிலையையுடைய அமைப்பு மேற்கூறிய கருத்திற்கு ஒத்து வருவதாக இல்லை.

பால்ஃபோரின் விளக்கம்

பால்ஃபோர் என்னும் அறிவியல் வல்லுநர் இதற்குச் சரியான விளக்கம் தருகிறார். இவருடைய கருத்துப்படி, நாப்ளியல் மிகவும் மாறுபாடடைந்துள்ளது. இருப்பினும் இது தனது முன்னோர்களின் சில பண்புகளைக் குறிப்பிட்டுக் காட்டுகிறது. வாழ்க்கையின் தேவையான செயல்களுக்கு முக்கியமற்ற சில அமைப்புகள் அமிழ்ந்துவிட்டன. எனவே இதன் முன்னோர் வாழ்வுப் பணிக்கு இன்றியமையாத மேல் முன்பக்க மூன்று சோடி இணையுறுப்புகளைக் கொண்டிருந்திருக்கவேண்டும். அதே சமயம் ,வாழ்க்கைக்கு அவசியமற்ற பின்பக்கக் கீழ் இணையுறுப்புகள் நலிந்தும், அதிகமாகவும், பேராப்போடியா மாதிரியும் காணப்பட்டிருக்கவேண்டும். இம்மாதிரியான உயிரி, வளைத்தசைப் புழு இனத்தைச் சேர்ந்த பாலிக்கீட் (Polycheate) பிராணிகளை நினைவுபடுத்துகிறது. எனவே நாப்ளியஸ் லார்வாவினுல் குறிப்பிடப்படும் முன்னோடி, பாலிக்கீட் பிராணியைப் போன்றிருந்திருக்கவேண்டும். கோப்பிப் போடன் பிராணிகளின் முன்னோரும், லார்வாவும் நமக்குத் தெரிந்துள்ளதாலும், அவற்றின் அமைப்பை நோக்கும்போதும் மேற்கூறிய உண்மை தெளிவாகப் புலப்படும். எனவே இந்த நாப்ளியஸ் லார்வா 'கணுக்காலிகளின் ட்ரோக்கோஃபோர்' (Arthropodised Trochophore) எனப்படுகிறது. அதாவது ட்ரோக்கோஃபோர் லார்வா, கணுக்காலிகளின் கணுக்களையுடைய இணைப்புகளைப் பெற்றுள்ளன எனலாம். மேலும் இந்த நாப்ளியஸ் லார்வா, சரியான நேரத்திற்கு முன்னதாகவே, கணுக்காலிகளின் சரியான பண்புகளைத் தன்னகத்தே கொண்ட ட்ரோக்கோஃபோர் லார்வாவாக உள்ளது என்றும் கூறலாம். எனவே இப்படிப்பட்ட ஒரு முன்னோரினின்றும் (Ancestor) இதர கணுக்காலிகள் தோன்றியிருக்கலாம் என்று கருதப்படுகிறது.

நாப்ளியஸைப் போன்றே, சோயியா லார்வாவையும் அதன் முக்கியத்துவத்தையும் பற்றிச் சில கருத்துகள் நிலவுகின்றன.

சில அறிவியல் வல்லுநர்கள் மேல் நிலையிலுள்ள கிரஸ்டேசியன் பிராணிகளின் ஒரே வகையான முன்னோரை இந்த சோயியா லார்வா குறிப்பிடுவதாகக் கூறுகின்றனர். இப்போது சோயியா லார்வாவின் மார்புப் பகுதியின் பின் கீழ்ப்பகுதி வளர்ச்சியின் தொடக்க நிலையிலேயே உள்ளதென்பது ஈண்டு குறிப்பிடத்தக்க தொன்றாகும். மற்ற கிரஸ்டேசியன் இடத்தில் காணப்படும் கண்டங்களின் தோற்றத்தினின்றும், இங்கு கண்டத்தின் தோற்றத்தின் விதம் மாறுபட்டுள்ளது. அதாவது முன்பேயிருந்த கண்டங்களின் இடையிடையே மார்பகத்தில் புதுக்கண்டங்கள் தனிப்பட்ட வகையில் தோன்றுகின்றன என்பதாகும். இதனின்றும் மாலக்காஸ்ட்ரேக்கா, இதர கிரஸ்டேசியன் பிராணிகளினின்றும் மாறுபட்டுள்ளது என்பதே மேற்கூறிய கூற்றிலிருந்து அறியப்படுகிறது. ஆனால் இந்தக் கருத்து முற்றிலும் ஒப்புக்கொள்ளப்படவில்லை. எனவே, பின்னர் பாலிக்கீட்டின் பரிணாமத்தில் எந்த நிலையை, மாலகாஸ்ட்ரேக்கன் முன்னோர் என்று, சோயியா லார்வா குறிப்பிடுகிறது என்னும் கேள்வி எழுகிறது. சோயியா லார்வா குறிப்பிடும் பருவம் எதுவெனில், இந்த உயிரி கீழே குறிப்பிடப்படும் உறுப்புகளைத் தோற்றுவிக்கும் பருவமேயாகும். அதாவது இரண்டாவது சோடி உணர்கொம்புகள் முழுவதுமாக உணர்ச்சியுறுப்புகளாக மாறுவது; முதல் சோடி உணர்கொம்புகள் முன்பக்கத்தின் நுனியில் (அதாவது வாய்க்கு முன்னால்) இடம் பெறுதல். அடுத்த மூன்று சோடி இணையுறுப்புகளும் அரைக்கும் உறுப்பு களாகப் பயன் படத் தொடங்குதல்; அடுத்த சில சோடி இணையுறுப்புகள் நீந்துவதற்குப் பயன்படுதல்; மேலும் தலையோடு அழுந்தி மறைதல் முதலானவையாகும்.

கிரஸ்டேசியன் இனங்களின் படிமலர்ச்சி அல்லது பரிணுமம் அல்லது உள்ளது சிறத்தல் (Evolution among the crustacean groups)

→ஃபில்லோசோமா (Phyllosoma) (லாப்ஸ்டர் (Lobster).

→நண்டின் மெகலோப்பா லார்வா மேக்ரூரன் முன் இனத்தைக்காட்டுகிறது.

→ஸ்குல்லாவின் அலிமா லார்வா (Alima in squilla).

மைசிஸ்
(Mysis)

முன்னேரின் சைஸோபாட் நிலை
(Ancestral Schizopod Condition)

↑

மெட்டா சோயியா
(Meta Zoea)

↑

சோயியா
(Zoea)

இடப்பெயர்ச்சிக்குப் பயன்படும் மார்பு இணையுறுப்புகள்
(Thoracic appendages as locomotor organs)

கோப்பிபோடாவும் சிர்ரிபிடியாவும்
(Copepods and Cirripedia)

↑

இடப் பெயர்ச்சி உறுப்பாக 2-வது உணர்கொம்பு
(2nd antenna as Locomotor appendage)

பிராங்கியோ போடா, ஆஸ்ட்ர கோடா கிளாடோசிரா
(Branchiopoda, Ostracoda and cladocera)

↑

நாப்ளியஸ்
(Nauplius) (Apus)

10. கிரஸ்டேசியாவில் ஒட்டுண்ணித்துவம்
(Parasitism in Crustacea)

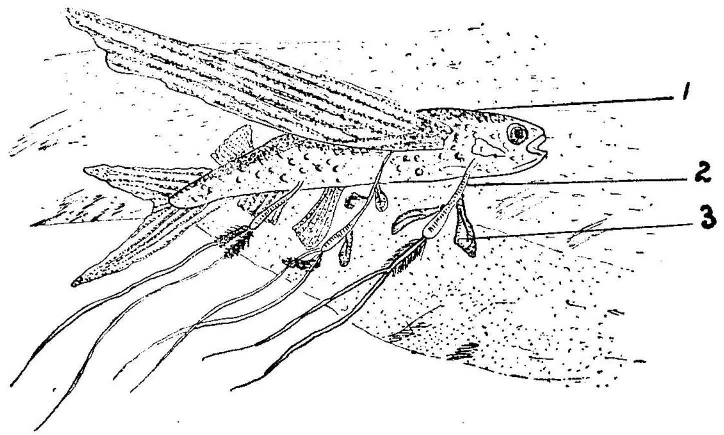
பெரும்பாலான கிரஸ்டேசியன்கள் தனித்துச் சுதந்திரமாக வாழ்வன. ஆனால், ஒட்டுண்ணித்துவம் பல பிரிவுகளைச் சேர்ந்த கிரஸ்டேசியன் உயிரிகளில் காணப்படுகின்றது. ஒட்டுண்ணிகள் புற ஒட்டுண்ணிகளாகவோ (Ectoparasite) அல்லது அக ஒட்டுண்ணிகளாகவோ (Endoparasite) உள்ளன. இவற்றுள் சில வாழ்க்கை முழுவதும் ஒட்டுண்ணியாக உள்ளன. அல்லது வாழ்க்கை வரலாற்றில் ஒரு பருவத்தில் மட்டும் சில ஒட்டுண்ணிகளாக உள்ளன. தனித்த வாழ்க்கையிலிருந்து மிக்கச் சீர்குலைவு அல்லது சிதைவு அடைந்த ஒட்டுண்ணிகள் வரை, ஒவ்வொரு நிலையையும் அறிய முடியும்.

கோப்பிப்பாட் ஒட்டுண்ணிகள் (Copepod parasites)

என்ட்டமாஸ்ட்ரேக்காவின் உள்வகையான கோப்பிப் போடாவில் அதிகமான எண்ணிக்கையில் புற ஒட்டுண்ணிகள் உள்ளன. பெரும்பாலான கிரஸ்டேசியன் ஒட்டுண்ணிகள் கோப்பிப்போடாப் பிரிவில் உள்ளன. சைக்ளோபாய்ட் ஒட்டுண்ணிகள் (Cyclopoids) ஹார்பாக்டிகாய்ட் ஒட்டுண்ணிகள் (Harpacticoids) சில உள்ளன. நோட்டோ டெல்ஃபியாய்டா (Notodelphyyoida), மான்ஸ்ட்ரில்லாய்டா (Monstrilloida), கேலிகாய்டா (Caligoida), லெர்னேயாப்போடய்டா (Lernaeopodoida) ஆகிய வரிசைகளைச் சேர்ந்த உயிரிகள் யாவும் ஒட்டுண்ணிகளாக உள்ளன. இந்த நான்கு வரிசைகளும் ஓர் ஆயிரத்திற்கு மேற்பட்ட இனங்களை உடையன. இவை பலவகையான அமைப்பு மாறுபாடுகளையும் வாழ்க்கை வரலாற்றில் மாறுதல்களையும் காட்டுகின்றன.

கடலிலும், நன்னீரிலும் வாழும் மீன்கள், காலிகாய்ட் லெர்னேயாப்போடாய்ட் கோப்பிப்போடுகளின் விருந்தோம்பிகளா

கும் (host). இவ்வொட்டுண்ணிகள் மீன் பேன்களாகும் (Fish-lice). மீன்பேன் (படம் 136), மேல் தோல், துடுப்புகள் (Fins), செவுள் மெல்லிழைகள் போன்றவற்றின்மீது ஒட்டிக்கொண்டு புற ஒட்டுண்ணியாக வாழ்கிறது. இதனால் மீன்கள் பாதிக்கப் படுவதால், மீன்கள் எண்ணிக்கைப் பெருக்கத்தில் குறைகின்றன. எனவே மனிதனுக்கு உணவாகும் மீன்களின் பெருக்கத்தைக் குறைப்பதால் இவை பொருளாதார முக்கியத்துவம் பெற்றவை.



படம் 136—கோப்பிப்போட் ஒட்டுண்ணிகள் பறக்கும் மீனின் மீது பெனல்லா எக்ஸோசீட்டை 'காங்க்கோ டெர்மா விர்கேட்டம்' என்ற பார்னக்கிளை கோப்பிப்போட் எடுத்துச் செல்கிறது.

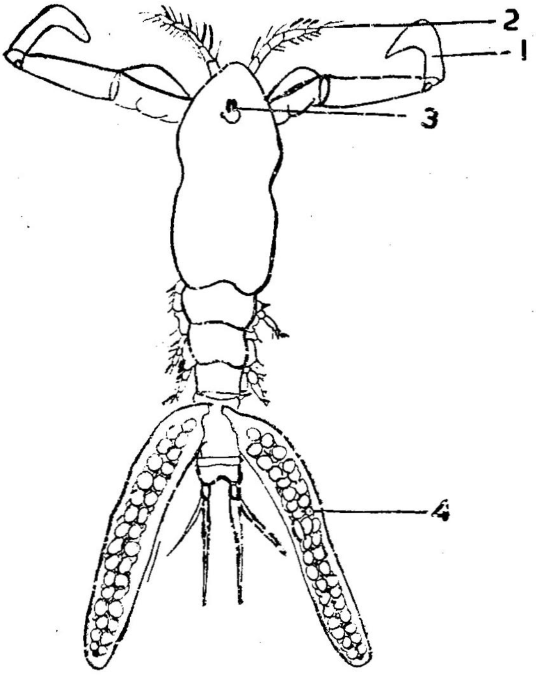
1. பறக்கும் மீன்; 2. கோப்பிபோட் ஒட்டுண்ணி; 3. பார்னக்கிள்.

மற்றக் கோப்பிப்போடுகள் உணவுத்தோழமை உயிரியாகவும் (Commensal) அல்லது அக ஒட்டுண்ணியாக, பாலிக்கீட் வளைத் தசைப் புழுக்களிலும் க்ரைனுய்டு போன்ற முட்தோலிகளின் சிறு குடலிலும் இரு தகட்டுக் கூட்டுடலிகள் (Bivalves), டியூனிக்கேட் (Tunicate) போன்றவற்றின் உணவுப்பாதையிலும் வாழ்கின்றன.

ஒட்டுண்ணிகள், பெரும்பாலும் உறுப்புகள் சிதைவதைத் தான் காட்டுகின்றன. பெரும்பாலும் கூட்டுக் கண்கள் இருப்ப தில்லை.

கேலிகஸ் (Caligus) இனத்தில் ஆண், பெண் இரண்டுமே, மீனில் செவுள் அறையினுள் புற ஒட்டுண்ணிகளாக வாழ் கின்றன. எனவே, இருபால்களுமே ஒட்டுண்ணி வாழ்க்கைக்கு ஏற்றவாறு மாறுபாடடைந்துள்ளன. இவை தட்டையான

உடல்களையுடையவை. இவற்றில் இரண்டாவது கொம்புகளின் கீழ்ப்பகுதி கோப்பை போன்ற அழுத்தங்களாலாகிய 'உறிஞ்சி' களாக மாறியுள்ளன. இந்த உறிஞ்சிகள் (Suckers) ஒட்டுண்ணி விருந்தோம்பியின் மேல் ஒட்டிக்கொள்ள மிகவும் பயன் படுகின்றன. முதல் உணர்கொம்புகள் கொக்கிகளாக மாறுபாடு



படம் 137—கோப்பிப்போட் ஒட்டுண்ணி எர்காசிலஸ் வெர்சிக்கோலார்
1. 2-வது உணர்கொம்பு; 2. முதல் உணர்கொம்பு; 3. கண்; 4. முட்டைப்பை

அடைந்துள்ளன. அரைதாடைகள் ஊசிபோன்று உருமாற்ற மடைந்து, மீனின் தசையினுள் குத்திப் புகுவதற்குப் பயன்படுகின்றன. துருவுதாடைகள் தொங்குவதற்குப் பயன்படுமாறு உருமாறியுள்ளன. ஒட்டுண்ணி வாழ்க்கையின் பொருட்டு இவ்வுயிரியில் ஏற்பட்டுள்ள மாறுபாடுகளை மிக அதிகமாகக் காணலாம்.

எர்காசிலஸ் (Ergasilus), பாஸ் (Bass) என்ற மீனின் செவுள்களின் மீது காணப்படுகிறது. குறை வளர்ச்சியுடைய, குறைக்கப்பட்டுள்ள இணையுறுப்புகளை உடையது. உணர்

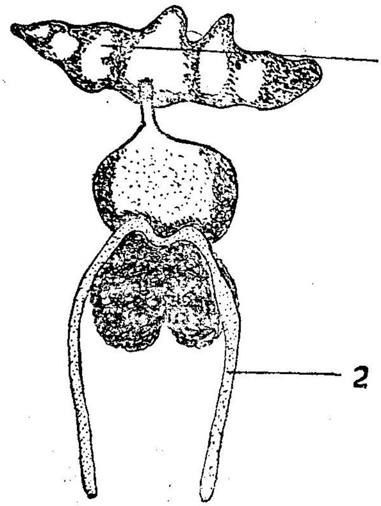
கொம்புகள் கொக்கிபோன்றமைந்து, விருந்தோம்பிகளைப் பிடிப்பதற்குப் பயன்படுகின்றன. கண்கள் இல்லை (படம் 137).

காண்ட்ரோகேன்தஸ் (Chondrocanthus) என்ற இனம், கடல்வாழ் எலும்பு மீன்களின் செவுள்களின் மீது ஒட்டுண்ணியாக வாழ்கின்றது. இவற்றின் பெண் மட்டுமே ஒட்டுண்ணியாகும். இது ஒட்டுண்ணி வாழ்க்கை முறைக்கு ஏற்ப சில மாறுபாடுகளைக் கொண்டுள்ளது. இதன் உடல் மிருதுவாகக் கண்டங்களற்று மொட்டையாக இருக்கும். இதன் உணர்கொம்புகள் கொக்கிகளாக மாறுபாடு அடைந்து, விருந்தோம்பியின் மேல் ஒட்டிக்கொள்ளப் பயன்படுகின்றன. இதன் மார்பகக் கால்கள் இருபிளவுண்ட உருண்டைகளாகச் சிறிதாக்கப்பட்டுள்ளன. பொதுவாக ஒட்டுண்ணிகள் யாவும் அவற்றின் வாழ்க்கை முறைக்கேற்ப ஆண், பெண் என்ற இருபால்களையும் ஒரே பிராணியிடத்தில் கொண்டுள்ளன. ஏதோ ஒருசில ஒட்டுண்ணிகளில் மட்டும், ஆணும் பெண்ணும் தனித்தனியாக இருக்கும். இவற்றிலும் ஆண், பெண்ணைவிட மிகச் சிறியதாக டுவார்ப் ஆண் (Dwarf male) என்ற பெயர் கொண்டு இருக்கும். பெண்ணின் உருவ அளவில் 12-ல் 1 பங்கு ஆணின் உருவ அளவாகும். ஆண், பெண்ணின் இனப்புழை அருகில் ஒட்டிக்கொண்டிருக்கும். இவ்வாறு ஆணும் பெண்ணும் மிக நெருங்கி இருப்பதால் இவை ஒட்டுண்ணிகளாக வாழினும், எளிதாக இனப்பெருக்கம் செய்கின்றன. எனவே கிரஸ்டேசியன் ஒட்டுண்ணி வாழ்க்கையில் இது ஒரு முக்கியக் குறிப்பாகும் (படம் 94–அ, ஆ). பெரும்பாலான கோப்பிப்பாட் பண்புகளை இவை பெற்றுள்ளன.

லெர்னேயா (Lernaea): எடுத்துக்காட்டான நாப்ளியஸ் லார்வாவையுடையது. முதிர் பருவத்தில் ஒட்டுண்ணியாக உள்ளது. லெர்னேயா இனத்திலும் கூடப் பெண் உயிரிகள் தட்டையான மீனின் (Flat fish) செவுள்களின் மீது, ஒட்டிக்கொண்டு, ஒட்டுண்ணிகளாக வாழ்கின்றன. முதிர்ந்த லெர்னேயா தனக்கென்று ஒரு குறிப்பிட்ட உருவமற்ற பையைப் போன்றது. இதன் தலையில் நீட்டிக்கொண்டிருக்கும் நீட்சிகள், மீனின் செவுள் தசைகளில் புகுந்து புதைந்துகொண்டிருக்கும். இதன் வாயுறுப்புகளும், உறிஞ்சுவதற்கு ஏற்றவாறு மாறுபாடடைந்துள்ளன. இதன் லார்வாவான நாப்ளியஸ், பியூப்பா அல்லது கூட்டுப் புழு நிலையை அடைந்து பின்னேற்ற மாறுதல்களை (retrogressive changes) அடைகின்றன. ஆனால், இவற்றில் ஆண்கள் ஒட்டுண்ணிகளாக வாழ்வதில்லை. ஆண் உயிரி மிகச் சிறியதாக இருப்பதால், புணர்ச்சியும், முட்டை உருவாதலும் மிகச் சுலபமாக இதன் ஒட்டுண்ணி வாழ்க்கையில் நடைபெறுகின்

றன. இதன் நுண்ணிய மேல் தாடைகள் (Maxillae) விருந்தோம்பி யின் தோலைத் துளைப்பதற்கு ஏற்றவாறு அமைந்துள்ளன. இதன் இணையுறுப்புகள் எச்ச உறுப்புகளாக (Vestigeal) உள்ளன.

பொதுவான லெர்னேயாப்போடாய்ட் மீன் பேனில் ஒரு சிறப்பான பொருத்தும் அல்லது பற்றும் குமிழும் (Button) அல்லது பொத்தானும், நூலும், தலையில் உள்ள நெற்றிச்சுரப்பி (Frontal gland) அல்லது முற்பகுதி சுரப்பியினுல் உண்டாக்கப்படு



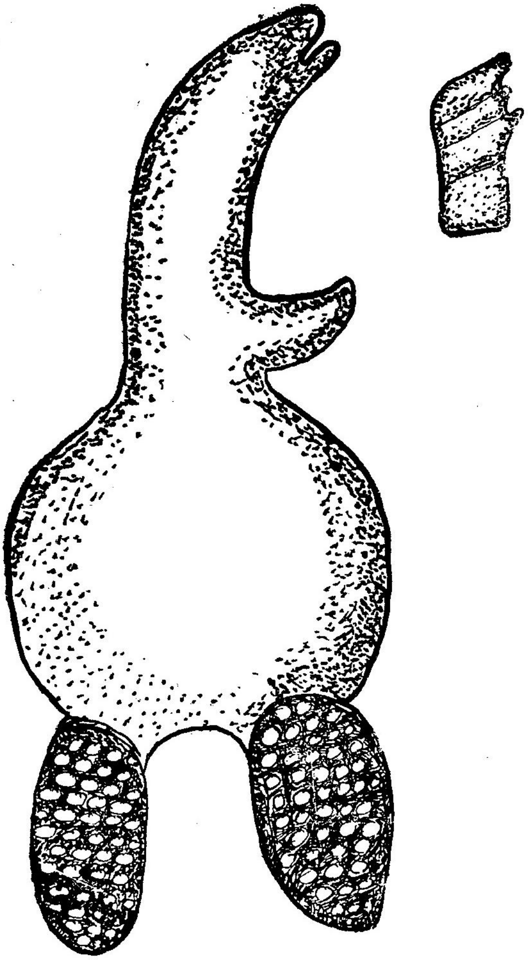
படம் 138—கோப்பிப்போட் ஒட்டுண்ணி லெஸ்டைரா
1. தலை; 2. முட்டைப்பை.

கின்றன. விருந்தோம்பியின் செவுள் இழைகளின் மீது இக் குமிழ் ஒட்டிக்கொள்கிறது. நூல் பகுதி தற்காலிகமான பிணைப் பைத் தருகிறது. பின் நெற்றிச் சுரப்பி, மற்ருெரு குமிழை (புல்லா-Bulla) உண்டாக்கி, அதனுள் இரண்டாவது சோடி மேல் தாடைகள் சொருகப்பட்டு நிரந்தரமான பிணைப்பை ஏற்படுத்து கின்றது (படம் 91).

தனித்து வாழும் கோப்பிப்பாட் உயிரியிலிருந்து பல வகை யான மாறுபாடுகளையும், கோப்பிப்பாட் ஒட்டுண்ணிகள் வெளிப் படுத்துகின்றன. நோட்டோடெல்ஃபியாய்ட் இனங்கள் (அதா வது) டியூனிக்கேட்டின் தொண்டைப் பகுதியில் உணவுத் தோழமை உள்ளவை). மிகச் சிறிதளவு மாறுபாடு உடையவை. விருந்தோம்பியின் உடலினுள் சுதந்திரமாக இவை சுற்றித் திரி

கின்றன. சைக்ளோபாய்ட் மீன் பேனும் மிகச் சிறிய அளவில் மாறுபாடு உடையது (படம் 137). பல புற ஒட்டுண்ணிகளும்,

அ ஆ



படம் 139—கோப்பிப்போட் ஒட்டுண்ணி பிராக்கியல்லா ஒபீசா
அ. பெண் ஒட்டுண்ணி; ஆ. ஆண் ஒட்டுண்ணி.

உள் ஒட்டுண்ணிகளும் அதிகமான அளவில் மாறுபாடுடையன. தனித்து வாழும் இனங்களை ஒத்திராத, புதிய உருவ அமைப்பை யுடையனவாக உள்ளன (படம் 138, 139–அ, ஆ). புறக் கண்ட

அமைப்பு (External segmentation) குறைக்கப்பட்டுள்ளது அல்லது முற்றிலும் காணப்படுவதில்லை. பெரும்பாலான இணையுறுப்புகள் குறைக்கப்பட்டுள்ளன. அல்லது மறைந்துள்ளன. உடல் புழுவாக மாற நேரிடுகின்றது.

சில இணையுறுப்புகள், புற ஒட்டுண்ணிகளில் தனித்தன்மை வாய்ந்த நன்கு ஒட்டும் உறுப்புகளாக மாறியுள்ளன. டியூனிக்கேட்டுகளின் உணவுப்பாதையில் உணவுத் தோழமை உயிரிகளாக உள்ள நோட்டோடெல்ஃபியாய்டியாவில், மார்புக்கால்களின், புறக்கணு பற்றுவதற்காக, வளைந்த நகத்தைப் பெற்றுள்ளது. பொதுவாக இரண்டாவது உணர்கொம்பு, மேல் தாடைகள் ஆகியவை கொக்கிகளில் முடிவடைந்து, விருந்தோம்பியைப் பற்றிக்கொள்ளப் பயன்படுகின்றன (படம் 137).

துளைப்பதற்கும், உறிஞ்சுவதற்கும் ஏற்ப, புற-ஒட்டுண்ணிகளின் வாயுறுப்புகள் மாறுபாடுகளுடன் அமைந்துள்ளன. பொதுவாக மேலுதடும் (Labrum), கீழுதடும் (Labium) இணைந்து குழாயாகி, வளைந்த அரிவாள்போன்ற கீழ்த்தாடைகளைப் பெற்றுள்ளது. லெப்பியோஃப்தீரஸ் பெக்டோராலிஸ் (Lepeophtheirus pectoralis) என்ற மீன் பேனில், உணர்கொம்புகள், மேல் தாடைகள், மேல் தாடைக்கால்கள் போன்றவை விருந்தோம்பியின் மேல் தோலைச் சிராய்த்துக் காயமேற்படுத்தப் பயன்படுகின்றன.

அக ஒட்டுண்ணிகள், வாயுறுப்புகளை இழக்கின்றன. இவற்றினால் விருந்தோம்பியின் உடலிலிருந்து உணவுப்பொருள் நேரிடையாக உறிஞ்சப்படுகின்றது. எடுத்துக்காட்டாகப் பல்சுனை வளைத்தசை புழுக்களின் (polychaetes) இரத்தக் குழாய்களில் அக ஒட்டுண்ணியாக உள்ள மான்ஸ்ட்ரில்லா ஆங்லிக்காவின் (Monstrilla anglica) லார்வாவின் உடல், இரண்டு அல்லது நான்கு பெரிய உறிஞ்சும் நீட்சிகளைப் (கரங்களை) பெற்றுள்ளது. சில உள் ஒட்டுண்ணிகள், விருந்தோம்பியின் திசுக்களோடு உள்ள நெருங்கிய தொடர்பினைக் காட்டுகின்றன. பை போன்ற ஸீனோசீலோமா பிரம்ப்ட்டி (xeno coeloma brumpti) பாலிக்கீட்டுகளின் உடற் சுவரில் ஒட்டுண்ணியாக வாழ்கின்றது. இதன் உடலின் ஒரு முனை உடற்குழியினுள் திறந்தும், மற்றொரு முனை வெளியே திறந்தும் காணப்படுகிறது. இதன் உடல் விருந்தோம்பியினிடமிருந்து, எபித்தீலியத்தினால் முற்றிலும் மூடப்பட்டுள்ளது. பொதுவாகப் பெண் கோப்பிப்பாட், ஆண் உயிரியைக் காட்டிலும் ஒட்டுண்ணி வாழ்க்கை முறைக்கேற்ப, மிக அதிகமாக மாறுபாடு அடைந்துள்ளது. சில நேரங்களில் ஆண் உயிரி, தனித்துச் சுதந்திரமாக வாழும் உயிரியாக உள்ளது.

எனவே இது எடுத்துக்காட்டாக அமைந்துள்ள கோப்பிப்பாடின் தோற்றத்தைக் காட்டுகின்றது.

பெரும்பாலான கோப்பிப்போட் ஒட்டுண்ணிகளில் முதிர்ந்த உயிரி, ஒட்டுண்ணித்துவத்திற்கு ஏற்பத் தழுவல் நிலை அடைந்துள்ளது. லார்வாக்கள் நீந்தித் தனித்தியங்கும் வாழ்க்கையைப் பெற்றுள்ளன. கோப்பிப்போடின் வாழ்க்கை வரலாற்றின் பல்வேறு காலங்களில் விருந்தோம்பியுடன் தொடர்பு ஏற்படுகின்றது. ஒவ்வொரு முறை தோலுரித்தல் நடைபெறும் பொழுது, மாறுபாடுகள் தோன்றுகின்றன. ஐரோப்பிய சால்மன்-மீனின் செவுள்களில் ஒட்டுண்ணியாக வாழும் சால்மிங்கோலா சால்மோனியா (Salmincola Salmonea) என்ற சால்மன், செவுள் முட்டைப்புழு (maggot) குறிப்பிட்ட வாழ்க்கை வரலாற்றினை உடையது. நன்னீர் நிலைக்கு வலசை போகும் வழியில் கழிமுகப் பிரதேசத்தினுள் சால்மன்மீன் நுழையும்பொழுது, கோப்பிப்போட் அதன் முதலாவது கோப்பிப்போடிட் லார்வா நிலையில் செவுள்களில் ஒட்டிக்கொள்கின்றது. 'குமிழ்-நூல்' அமைப்பை ஒத்த ஒட்டும் முறையினால் லார்வா இரண்டாம் இணை மேல் தாடைகளினால் ஒட்டிக்கொள்கிறது. லார்வா, பின் தொடர்ச்சியான பல தோலுரித்தல்களை மேற்கொள்கிறது. ஆண் உயிரி முதலில் இன முதிர்ச்சியடைகிறது. பெண் உயிரி இன முதிர்ச்சியடைவதற்கு முன் புணர்ச்சி நடைபெறுகிறது. பின் ஆண் உயிரி இறந்து விடுகின்றது. பெண் உயிரி இறுதித் தோலுரித்தலை மேற்கொண்டு இரண்டாவது இணை மேல்தாடைகளினாலும், புல்லாவினாலும், விருந்தோம்பியின் உடலில் நிரந்தரமாக ஒட்டிக்கொள்கின்றது (படம் 140). முட்டைப்பைகள் பின் உண்டாகின்றன. இவை 11. மி. மீட்டர் நீளமுடையவை. குஞ்சுகளின் தொகுதிகள் பல, ஒரு பெண் உயிரியினால் உண்டாக்கப்படுகின்றன.

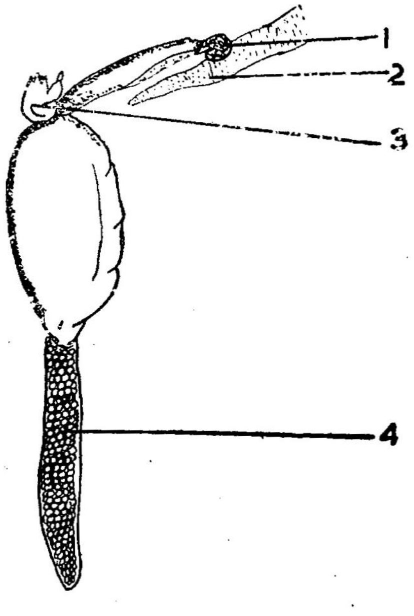
லார்வா நிலை ஒட்டுண்ணித்துவம் மான்ஸ்ட்ரில்லாய்டுகளினால் காண்பிக்கப்படுகின்றது. மான்ஸ்ட்ரில்லாய்டாவில், முதல் நாப்ளியஸ் லார்வா, முதிர்ந்த உயிரிகள்ஆகியவை தனித்து நீந்தி வாழ்பவை. ஆனால் இவற்றின் இடைப்பட்ட பருவநிலை உயிரிகள், பாலிக்கீட்டாக்களில் அக ஒட்டுண்ணிகளாக இருக்கின்றன. இத்தகைய லார்வா நிலை ஒட்டுண்ணிகள் மிக்க மாறுபாடுகளை உடையனவாக இருக்கின்றன.

லெஸ்ட்டைரா (Lesteira) 70 மி. மீட்டர் நீளமுடையது. மீன்களின் தசைகளுக்கும், தோலிற்கும் இடையில் ஒட்டுண்ணியாக வாழ்கின்றது. இதன் தலைப்பகுதி விருந்தோம்பியின்

திசுக்களினுள் புதைந்து கொள்கின்றது. இதன் உடலின் மற்றப் பாகங்கள் நீரில் தனித்துத் தொங்கிக் கொண்டுள்ளன (படம் 138).

பிராங்கியூரன் ஒட்டுண்ணிகள் (Branchiuran parasites)

பிராங்கியூராப் பிரிவில், புற ஒட்டுண்ணிகள் 75 இனங்கள் உள்ளன. இவை நன்னீர், கடல்நீர் ஆகியவற்றில் வாழும் மீன்களின் செவுள் குழிகளிலும் தோலின் மீதும், சில ஈருடக வாசிகளின் மீதும் புற ஒட்டுண்ணிகளாக வாழ்கின்றன.



படம் 140—கோப்பிப்போட் ஒட்டுண்ணி சால்மின்கோலா சால்மோனியா
1. புல்லா: 2. செவுள் இழை; 3. தலை; 4. முட்டைப் பை.

பிராங்கியூரன்களுக்கும் கோப்பிப்பாடுகளுக்குமிடையே உள்ள வேறுபாடுகள்: (1) ஓரிணை காம்பற்ற கூட்டுக்கண்கள் இருத்தல்; (2) தலையையும் மார்பையும் மூடிக்கொண்டிருக்கும் முதுகுப்புறக் கேடயம் (carapace) உள்ளமை (படம் 83). (3) முட்டைப் பைகள் (Egg sacs) இன்மை.

இவ்வொட்டுண்ணிகளின் உடல் தட்டையாக அகன்று இருக்கும். உறிஞ்சுவதற்கு ஏற்ப இதன் வாயுறுப்புகள் மாறுபாடு அடைந்துள்ளன. இவை ஒட்டுண்ணிகளாக இருப்பினும்

கூடக் கூட்டுக் கண்களைப் பெற்றுள்ளன. ஏனெனில் சிற்சில சமயங்களில் இவை தனித்துச் சுதந்திரமாக நீந்தும் வாழ்க்கையைப் பெற்றுள்ளன.

பிராங்கியூரா என்னும் பிரிவின் எடுத்துக்காட்டாக 'கெண்டைமீன்பேன்' (carplice) எனப்படும், ஆர்குலஸ் (Argulus) ஒரு புற ஒட்டுண்ணியாகும். நன்னீர் மீன்களின் மீது ஆர்குலஸ் புற ஒட்டுண்ணியாக வாழ்கின்றது. இதன் வயிறு சிறியதாகவும், இரு கதுப்புகளை (lobe) யுடையதாகவும், கண்ட அமைப்பில்லாமலும் உள்ளது. இரண்டு சோடி உணர்கொம்புகளும் மிகச் சிறியவை. முதல் சோடி, விருந்தோம்பியின் மீது ஒட்டிக் கொள்வதற்கேற்ப ஒரு பெரிய நகத்தைப் பெற்றுள்ளது. முதல் மேல்தாடைகளின் அடிப்பகுதிகள் இரு பெரும் உறிஞ்சுகளாக (suckers) அதாவது ஒட்டுறுப்புகளாக மாறுபாடு அடைந்துள்ளன. எஞ்சிய இணையுறுப்புகள் எச்ச உறுப்புகளாக உள்ளன. பல கோப்பிப்போட்களில் உள்ளது போன்று, மேலுதடும் கீழுதடும், உறிஞ்சும் வாய்க் கூம்பை உண்டாக்குகின்றன. ஆர்குலஸில், வாய்க்கூம்பிற்கு முன்னுல், ஒரு உறையுள்ள உட்குழியுள்ள முள் உள்ளது. இந்த முள் விருந்தோம்பியின் தோலைத் துளைப்பதற்குப் பயன்படுகிறது. ஒரு சுரப்பியிலிருந்து நச்சுத் திரவம் இம் முள்ளிற்குக் கொடுக்கப்படுகின்றது. இரண்டாவது மேல் தாடைகள் வலுவுள்ளதாகவும், ஒரு கிளையுடையதாகவும், நகங்களில் முடிபவையாகவும் உள்ளன. மேல்தாடைக் கால்கள் இல்லை. நான்கு சோடி மார்பு இணையுறுப்புகள் பெரியவையாகவும், நீந்துவதற்குப் பயன்படும் முட்களையுடையதாகவும், இரு கிளைகளையுடையதாகவும் உள்ளன. ஏனெனில் பிராங்கியூரன்கள் ஒரு விருந்தோம்பியின் உடலைவிட்டு, மற்றொரு விருந்தோம்பியின் உடலுக்கு நீந்திச் செல்ல முடிகின்றன.

செவுள்கள் இல்லை. வாயு மாற்றம் முதுகுப்புறக் கேடயத்தின் மேற்பரப்பின் மூலமாக நடைபெறலாம். மார்புப் பகுதியில் இரு ஆஸ்டியங்களுள்ள, முக்கோண வடிவ இதயம் உள்ளது. இரத்த ஓட்ட மண்டலம் ஒரு முன் தமனியைக் கொண்டுள்ளது.

சிர்ரிபீடியன் ஒட்டுண்ணிகள் (Parasitic cirripedes)

சிர்ரிபீடியன்களில் ஒட்டுண்ணி வாழ்க்கையை உடையனவும், சுதந்திர வாழ்க்கையை உடையனவும் ஆன பிராணிகள் உள்ளன. இந்த ஒட்டுண்ணிகளில் சில ஆக்டினோ சோவன் குழிக்குடலிகளில் ஒட்டுண்ணிகளாக உள்ளன. உதாரணம்: பெட்ரார்க்கா (petrarca), சைனகோகா (Synagoga) பின் குறிப்பிடப்பட்ட உயிரி (சைனகோகா) ஆன்ட்டி பத்தெஸ்ஸின் மீது

ஒட்டுண்ணியாக உள்ளது. இது இரு வால்வு மேன்டிலும், நுரையீரல்களும், நான்கு கண்டங்களுள்ள வயிற்றையும் உடையது. மற்ற ஒட்டுண்ணிகள், அல்சிப்பியைப்போல், மெல்லுடலிகளின் கூடுகளின் மீது ஒட்டுண்ணிகளாக உள்ளன. இவை மார்பு இணையுறுப்புகளற்று உள்ளன. புரோட்டியோ லீப்பாஸ் (Proteolepas) அதிகமான மாறுபாடுகளை உடையது. மற்ற சிர்ரிபீடியன்களின் மீது இது ஒட்டுண்ணியாக உள்ளது. இதன் உடல் கால்களற்றும், முட்டைப்புழு (Maggot) போன்றும் உள்ளது.

சிர்ரிபீடியாவில் ஒட்டுண்ணித்துவம் படிமலர்ச்சி அடைந்துள்ளது. சில தோராசிக்கா ஒட்டுண்ணிகள் உள்ளன. மற்ற இரண்டு வரிசைகளைச் சேர்ந்த உயிரிகள் யாவும் முற்றிலும் ஒட்டுண்ணிகளாக உள்ளன. மிக முக்கியமான வரிசை ரைசோ செஃபாலாவாகும் (Rhizocephala). ரைசோசெஃபாலா உயிரிகள் டெக்கப்போடா கிரஸ்டேசியன்களின் மீது ஒட்டுண்ணிகளாக உள்ளன. இதன் உடல் பை போன்றது. மேன்டில் சுண்ணத் தகடுகள் அற்றது. இணையுறுப்புகளும், கண்டப் பாகுபாடும் முற்றிலும் இல்லை. இந்த வரிசையில் உள்ள ஒட்டுண்ணிகளின் உடல் உறுப்புகள் மிகுந்த சீரழிவைப் (Degeneration) பெற்றுள்ளன. உணவுப் பாதை முற்றிலும் இல்லை. உதாரணங்கள் : (1) சாக்குலைனா (Sacculina), (2) பெல்ட்டோகேஸ்டர் (Peltogaster), (3) தோம்ப்சோனியா (Thompsonia), (4) லாரா (Laura), (5) டென்ட்ரோ கேஸ்டர் (Dendrogaster)

சிர்ரிபீடியன்கள் எப்போதுமே சுதந்திரமாக நீந்தக் கூடியன அல்ல. இதனுல் இவை சுதந்திரமாக நீந்தும் வாழ்க்கையிலிருந்து சுதந்திரமாக வாழும் வாழ்க்கையை மட்டும் பெற்று, பின்னர் ஒட்டுண்ணி வாழ்க்கையை அடைந்துள்ளதென அறியலாம். இவ்வாறு இவை ஒட்டுண்ணி வாழ்க்கையை மேற்கொள்வதற்கு ஏற்றவாறும், தனது சுற்றுப்புறத்திற்கு ஏற்றவாறும், பலவகையான வேறுபாடுகளைக் காட்டுகின்றன.

நண்டின் வயிற்றுப் பகுதியில் சாக்குலைனு (Sacculina) பெரிய கட்டி உருவத்தில் ஒட்டுண்ணியாக வாழ்கிறது (படம் 121). இந்த ஒட்டுண்ணி வாழ்க்கையின் காரணமாகச் சாக்குலைனுவின் உடல் உறுப்புகள் மிகுந்த சீரழிவைக் காட்டுகின்றன. இதற்கு வாய், மலத்துவாரம், இணையுறுப்புகள், கண்ட அமைப்பு ஆகியவை ஒன்றுமே கிடையாது. கட்டி போன்ற அமைப்பையுடைய சாக்குலைனு, மெல்லிய வேர் போன்ற நீட்சிகளை விருந்தோம்பியின் திசுக்களினுள் செலுத்தி உணவு ஊட்டம் பெறு

கின்றது. இது ஒரு காம்பின் உதவியால் விருந்தோம்பியாகிய நண்டின் உடலில் ஒட்டிக்கொண்டிருக்கும். இந்தக் காம்பிலிருந்து பல நுண்ணிய கிளைகள் தோன்றி, நண்டின் உடல் முழுவதும் பரவியிருக்கும். இந்த வேர்க் கிளைகளின் மூலம் நண்டின் உடலில் இருந்து தனக்கு வேண்டிய உணவைச் சாக்குலைனு கிரகித்துக்கொள்ளுகின்றது.

சாக்குலைனுவில் இருபாலும் ஒரே பிராணியிடத்திலேயே இருக்கின்றன. இதன் வாழ்க்கை வரலாற்றைப் பற்றி டிலேஜ் (Delage) என்பவர் ஆராய்ச்சி செய்திருக்கின்ருர். இதன் வாழ்க்கை வரலாற்றில் முதல் பருவநிலை சிர்ரீப்பீட்-நாப்ளியஸ் ஆகும். இதில் வாய் அல்லது உணவுக்குழல் இல்லை. நான்கு முறை தோலுரித்தலுக்குப் பின் நாப்ளியஸ் சிப்ரிஸாக மாறுகின்றது. சிப்ரிஸ் லீப்பாஸின் சிப்ரிஸை ஒத்துள்ளது. இது இரண்டு அல்லது மூன்று நாட்களுக்கு நீந்தும் வாழ்க்கையை மேற்கொண்டு பின், இதன் நுண் உணர்கொம்பினுல் நண்டின் சீட்டாக்களில் (நுண் முட்களில்) தானுக ஒட்டிக்கொள்கின்றது. சிப்ரிஸின் இரு வால்வுக் கூடும் நீக்கப்பட்டுப் புதிய கியூட்டிக்கிள் சுரக்கப் படுகின்றது. ஆனுல், உணர்கொம்பு இணைந்து உள்ளது. புதிய கியூட்டிக்கிள் ஒரு முனையில் கூர்மையான நீட்சியை ஏற்படுத்துகின்றது. இந்நிலை 'கென்ட்ரோகென்' லார்வா நிலை யாகும் (படம் 122-இ). உணர்கொம்பு நண்டின் உடலில் ஏற் படுத்திய துளையின் மூலம் வட்டமான ஒரு செல் தொகுதி போன்று சாக்குலைனு நண்டின் உடலினுள் நுழையும். உள் நுழைந்த இளம் சாக்குலைனு நண்டின் இரத்த ஓட்டத்தினுல் இழுத்துச் செல்லப்படுகின்றது. விரைவில் இந்தச் சாக்குலைனு நண்டின் உணவுக்குழாய்ச் சுவற்றில் ஒட்டிக் கொண்டு வேர்க் கிளைகளை நண்டின் உடல் முழுவதும் பரப்பும். இதன் உள்ளுறுப் புத் தொகுதியில் குறைந்த வளர்ச்சியுள்ள இனப்பெருக்க உறுப்பு களும், நரம்புச்செல் திரள்களும் உள்ளன. சாக்குலைனு நண்டை விருந்தோம்பியாகக் கொண்டால் நண்டில் இனப்பெருக்க ஆற்றல் அழிப்பு ஏற்படுகிறது (castration). இதன் விருந்தோம்பி ஆண் நண்டாக இருப்பின், சாக்குலைனுவில் ஆண் நண்டின் ஆண்மை குறைக்கப்பட்டு இனப்பெருக்க ஆற்றல் அழிக்கப்படுகின்றது. எனவே, சிலசமயம் ஆண் நண்டு பெண் நண்டாக மாறும். இதன் விருந்தோம்பி, பெண் நண்டாக இருப்பின், இதுவும் மாறுபாடு அடைகின்றது. அதாவது ஆண் நண்டின் பண்புகள் வளர்ச்சி யடைவதற்குப் பதிலாக, பெண் நண்டின் இளமைப் பருவத்திய பண்புகள் வளர்ச்சியடைகின்றன. அதாவது இனப்பெருக்கச் சுரப்பி மறைகின்றது. இவ்வாறு சாக்குலைனு, ஒட்டுண்ணி

வாழ்க்கை முறைக்கேற்ப மிகுந்த உறுப்புச் சிதைவையும் பல மாற்றங்களையும் கொண்டுள்ளது.

பெல்டோகேஸ்டர் (Peltogaster) என்ற மற்றொரு சிர்ரிபீட் ஒட்டுண்ணி சந்நியாசி நண்டில் ஒட்டுண்ணியாக உள்ளது. இதன் உடல் ஒழுங்கற்ற உருளை வடிவமுடையது. தோம்ப் சோனியாவும் (Thompsonia) சந்நியாசி நண்டில் ஒட்டுண்ணியாக வாழ்கிறது. இந்த இனங்களில் உறுப்புச் சிதைவு மிக அதிக மாகக் காணப்படுகிறது. அதாவது பூஞ்சைக் காளான் போன்ற மெல்லிய இழைகள் உருவத்தில் இவை உள்ளன. இதன் கிளை கள் பைகளை உண்டாக்கியுள்ளன. விருந்தோம்பி தோலுரித்தலை மேற்கொள்ளும்பொழுது இப் பைகள் வெளிப்புறம் வந்து அமை கின்றன. இப் பைகள் முட்டைகளைப் பெற்றுள்ளன. இம் முட்டைகள் கன்னியினப் பெருக்க முறையில் வளர்ச்சியடைந்து சிப்ரிஸ் லார்வாக்களாக வெளிவருகின்றன.

லௌரா (Laura) என்ற ஒட்டுண்ணி ஜெரார்டியாவில் (Gerardia) ஆன்ட்டிபத்தேரியா (Antipatharia) ஒட்டுண்ணியாக உள்ளது. இதில் குறைந்த அளவு உறுப்புச் சிதைவு காணப் படுகிறது. இதன் உடலில் அகன்ற மேன்டில் குழியும், உணவுக் குழல், 6 சோடி மார்பு இணையுறுப்புகள், இரண்டு கண்டங் களுள்ள வயிறு, ஆகியவை உள்ளன.

ஐசோபாட் ஒட்டுண்ணிகள் (Isopod parasites)

மாலாக்காஸ்ட்ரேக்காவில், ஒட்டுண்ணித்துவம் அரிதாக உள்ளது. ஆனால் வரிசை ஐசோப்போடாவில் மட்டும் ஒட்டுண் ணிகள் உள்ளன. இந்த உயிரிகளுக்குக் குறிப்பிடத்தக்க தலை ஓடு கிடையாது. முதல் சோடி மார்பு இணையுறுப்புகள் மட்டுமே, துருவுத்தாடைக்கால்களாக மாறுபட்டுள்ளன. இவற்றில் கண் கள் கிடையாது. மார்புக் கால்கள் விருந்தோம்பியின் உடலைப் பற்றிக்கொள்ளத் தக்கவாறு மாறுபாடடைந்துள்ளன. எடுத்துக் காட்டாக சைமோதோவா (cymothoa) என்னும் உயிரி, மீனின் செவுள்களில் ஒட்டுண்ணியாக வாழ்கிறது. ஏகா (Aega) எனப்படும் மீன்பேன், கொக்கி போன்ற கால்களையும், துளைக்கும் வாயுறுப்புகளையும் பெற்று, இவற்றின் உதவியால் மீன் விருந் தோம்பியின் வாயிணைப் பிடித்து அதன் திரவத்தை உறிஞ்சு கிறது.

இறாலின் செவுள் அறைகளில் காணப்படும் பொப்பைரஸில் (Bopyrus) ஒட்டுண்ணித்துவம் மிக்கச் சீரழிவை ஏற்படுத்தி, சமச் சீரற்ற அமைப்பினை ஏற்படுத்தியுள்ளது (படம் 103 அ, ஆ, இ). ஆனால் ஐசோபாடின் பண்புகள் தெளிவாகக் காணப்படுகின்றன.

மேலும் இந்த ஐசோபோடா வரிசையில் ஹைப்பர் ஒட்டுண்ணித் துவம் (Hyperparasitism) காணப்படுகின்றது. அதாவது ஓர் ஒட்டுண்ணியின் உதவியால் மற்றோர் ஒட்டுண்ணி தனது வாழ்க்கையை அமைத்துக் கொள்ளும். எடுத்துக்காட்டு: சாக் குலைனு நண்டின் உதவியால் வாழும் ஒட்டுண்ணியாகும். கிரிப் டோனிஸ்கஸ் (cryptoniscus) சாக்குலைனுவினுல் வாழும் இரண் டாவது ஒட்டுண்ணியாகும். கிரிப்டோனிஸ்கஸில் ஹைப்பர் ஒட்டுண்ணித்துவம் காணப்படுகிறது. இதன் பெண் உயிரி, ரைசோசெஃபாலா உயிரிகளின் மீது ஒட்டுண்ணியாக உள்ளது. கிரஸ்டேசியாவின் பண்புகளை எடுத்துக் காண்பிக்காத அளவிற்கு இதன் உறுப்புகள் சீரழிவு அடைந்துள்ளன.

இவ்வாறு கிரஸ்டேசியா என்ற வகையில் என்ட்டமாஸ்ட் ரேக்காவில் எண்ணிக்கையில் மிக அதிகமாகவும், உருவிலும், வாழ்விலும் பலவகையான ஒட்டுண்ணிகள் காணப்படுகின்றன. ஆனுல் மாலக்காஸ்ட்ரேக்காவில் ஐசோபோடா வரிசை மட்டுமே ஒட்டுண்ணியாக வாழும் உயிரிகளைக் கொண்டுள்ளது.

11. கிரஸ்டேசியாவில் வடிகட்டி உண்ணும் முறை

(Filter feeding in Crustacea)

கிரஸ்டேசியாவில், அனோஸ்ட்ரேகா (anostracan) பிராங்கியோபோடா (Branchiopoda) உயிரிகளில் வடிகட்டி உண்ணும் முறையைக் காணலாம்.

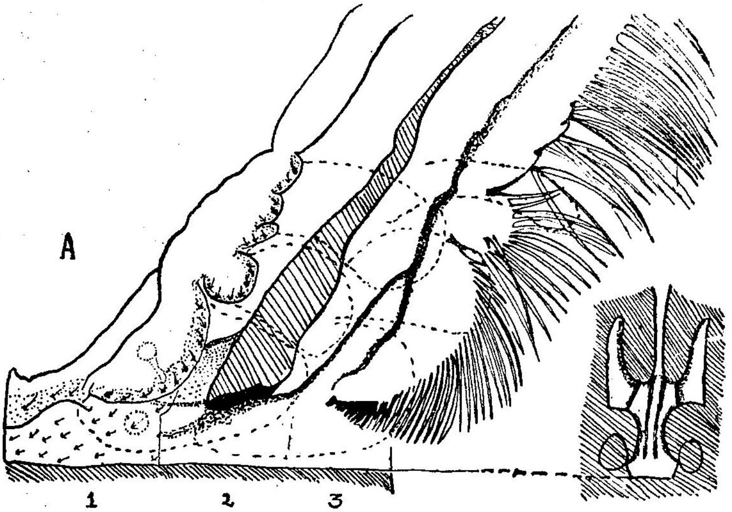
இவ்வுயிரிகள் இலை போன்ற அமைப்புடைய மார்பு இணையுறுப்புகளின் உதவியினால் நீந்துகின்றன (படம் 141–அ). இவ்வுயிரிகள் தங்களது கால்களை நீரில் அசைப்பதன் மூலம் நீரோட்டங்களை (currents) உண்டுபண்ணுகின்றன. இந்த நீரோட்டங்கள், உண்ணும் முறைக்குப் பயன்படுத்தப் படுகின்றன. இவற்றின் கால்கள் இடப்பெயர்ச்சி, உணவு உண்ணும் முறை, சுவாசித்தல் போன்ற பல செயல்களுக்குப் பயன்படுகின்றன (படம் 141 ஆ).

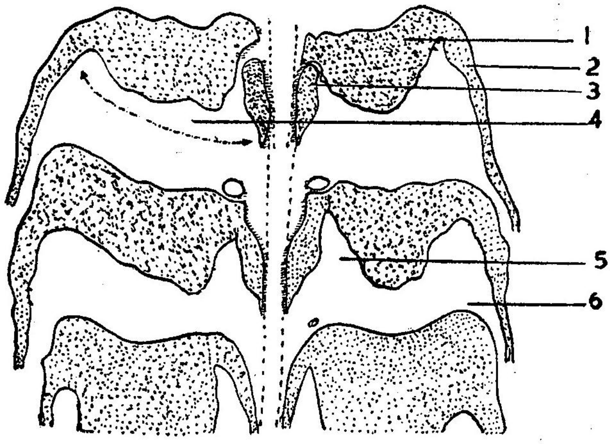
கால்களின் நீந்தும் அசைவினால் நடு வயிற்றுப் பகுதியிலிருந்து (mid ventral space) நீரானது கால்களின் இடையேயுள்ள இடத்திற்குச் செல்கிறது. ஆகவே நடு வயிற்றுப்பகுதியை நிரப்ப, உயிரியைச் சுற்றியுள்ள நீர் இதனுள் நுழைகிறது. இந்த உட்புகும் நீர் உணவுப்பொருட்களைக் கொண்டு வருகிறது. நீர் கால்களுக்கு இடையேயுள்ள இடத்திற்குப் புகும்பொழுது உட்கணுக்களினுள் (endites) உள்ள நுண்முட்கள் (setae) உணவுப் பொருட்களை இழுக்கின்றன (trapped). இவ்வாறு இவ்வுயிரிகளின் கால்கள், உண்ணும் முறையில் வடிகட்டும் உறுப்புகளாகச் செயல்படுகின்றன. உட்கணுவின் நடுப்பகுதியில் சிறிய நுண் முட்கள் (setules) காணப்படுகின்றன. கால்கள் நகரும் பொழுது ஒவ்வொரு காலும் பின்னாலுள்ள காலை அழுத்துகிறது. ஒரு காலின் சிறிய நுண்முட்கள், அதன் முன்னாலுள்ள காலின்

நுண் முட்களுக்கிடையே நீட்டிக்கொண்டிருக்கின்றன. இதன் விளைவாகச் சேகரிக்கப்பட்ட உணவுப்பொருள் துப்புரவாக்கப் படுகின்றது. உடனே உணவுப்பொருள் நீரோட்டங்களின் மூலமாக உணவுப் பள்ளத்தினுள் (food groove) இழுக்கப் படுகிறது. இங்குக் கால்களின் அசைவுகளினால் கால்களுக் கிடையேயுள்ள இடத்திலிருந்து முன்னேக்கிச் செல்லும் நீரினால் உணவுப் பொருள் இழுக்கப்படுகிறது. இந்த முறையில் உணவு மேல் உதட்டை (labrum) அடைகிறது. இந்த இடத்தில் மேல் தாடைச் சுரப்பிகளினால் (labral glands) சுரக்கப்பட்ட கோழைத் திரவத்தினுள் உணவுப்பொருள் சிக்கிக்கொள்கிறது. உணவுப் பொருள் வாயினுள்செல்வதற்கு இந்தத் திரவம் உதவி புரிகிறது. நுண் முட்களையுடைய ஒரு சோடி சிறிய இணையுறுப்புகளான நுண் துருவு தாடைகளால் (maxillules) உணவு வாயினுள் தள்ளப்படுகிறது.

டேஃப்னியாவில் (Daphnia) ஐந்து சோடி உடல் கால்கள் உள் ளன. இவற்றில் மூன்ருவது, நான்காவது சோடிக்கால்கள் வடி கட்டும் முறையைச் செயல்படுத்துகின்றன. இச் செயல்முறை அனேஸ்ட்ரேகாவை ஒத்திருக்கிறது. பல நுண் முட்கள் அவற் றின் தாடையடிகளைக் குறிப்பதால் இச் செயல்முறை நடைபெறு கிறது. ஐந்தாவது காலில் இந்த நுண் முட்கள் கிடையாது. வடிகட்டும் முறையில் நேரடியான செயல் இல்லை. ஆனால் அதன் அசைவுகளின் மூலமாக உணவு கொள்ளும் நீரோட்டங்களை ஒரே மாதிரியில் வைத்திருக்கச் செய்கிறது. அதன் வெளிப்பகுதி உட்பகுதியுடன் முன்னும் பின்னும் இணைந்து கால்களுக்கிடை யில் உள்ள இடத்தை ஒரு சமயத்தில் மூடி மற்றெரு சமயத்தில் திறக்கிறது. கீழ் உணவுப் பள்ளத்தின் வழியாக உணவு முன் புறமாகச் செல்ல முதல் கால், அந்த இடத்தில் உறிஞ்சுதலை அதிகப்படுத்துவதன் மூலம் உதவிபுரிகிறது. அதே சமயத்தில் முதல் காலின் நுண் முட்கள் இரண்டாம் காலின் நுண் முட் களோடு சேர்ந்து, பெரிய அளவுள்ள பொருட்கள் உணவுப் பள்ளத்தினுள் நுழைவதைத் தடுக்கின்றன. இரண்டாவது காலின் தாடையடிகள் பல நுண் முட்கள் உடையனவாக இருக் கின்றன. அவற்றில் ஒன்று மிகவும் நீளமானது; இவை பின் னங்கால்களிலுள்ள வடிகட்டும் நுண் முட்களிடமிருந்து உணவுப் பொருளை வாயை நோக்கி நகர்த்த உதவி புரிகிறது. அனேஸ்ட் ரேகாவில் போன்று உணவுப் பொருள் மேல்தாடைத் திரவத் தினல் சிக்கிக்கொள்கிறது. பின்பு உணவுப்பொருளானது நுண் துருவு தாடைகள் வெட்டுத் தாடைகள் (mandibles) மூலமாக வாயினுள் செலுத்தப்படுகிறது.

அ





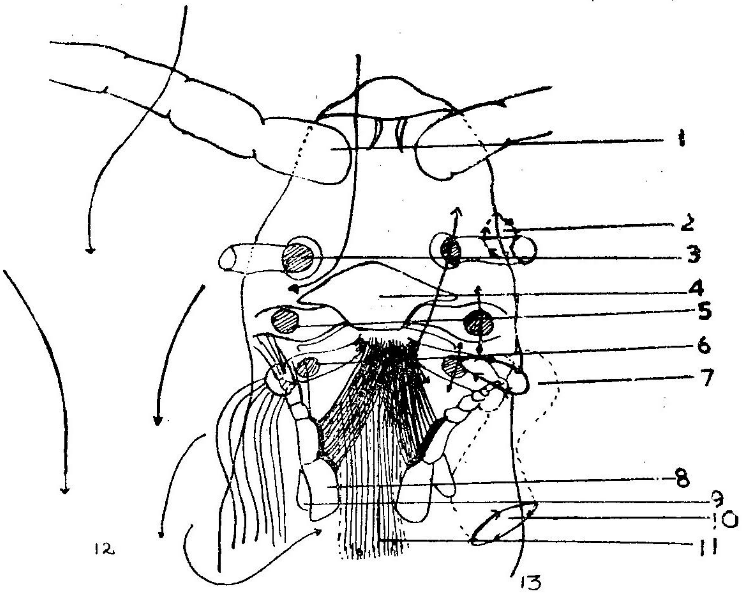
ஆ

படம் 141-அ

A. பிராங்கியோபாட் - பிராங்கினெல்லா ஆஸ்ட்ரேலியன்சிஸ்ஸில் மூன்று அடுத்தடுத்த உடற்கால்களின் நடுத்தோற்றம்.

1. கால்-1 : நுண் முட்கள் நீக்கப்பட்டுள்ளன. உட்கணுக்களின் விளிம்பில் உள்ள சிறிய நுண் முட்கள், உணவுப் பள்ளங்களின் சுவரின்மீது உள்ள சிறிய நுண் முட்கள் ஆகியவை புள்ளிக் கோட்டினால் காண்பிக்கப்பட்டுள்ளன. அம்புக் குறிகள் இவற்றின் திசையைக் காட்டுகின்றன.

டையாப்டோமஸ் (Diaptomus), கெலானஸ் (calanus) போன்ற கோப்பிபாட் (copepod) உயிரிகளில் வடிகட்டி உண்ணும்



படம் 142—கெலானஸ்ஸின் முன்புறப் பகுதியின் தோற்றம், நீரோட்டத்தையும் உணவு ஓட்டத்தையும் காண்பிக்கிறது.

1. நுண் உணர்கொம்பு; 2. உணர்கொம்பு, புறக்கணுவின் சுழற்சி; 3. உணர் கொம்பு; 4. மேலுதடு; 5. அரைக்கும் தாடை; 6. நுண் துருவுதாடை; 7. நுண் துருவுதாடையின் சுழற்சி; 8. மேல் தாடைக்கால்; 9. தாடைக் கால்; 10. நுண் துருவுதாடை நுண் முட்களின் சுழற்சி; 11. வடிகட்டும் அறை; 12. நீரோட்டங்கள்; 13. உணவின் ஓட்டம்.

முறை வேறுபட்ட விதத்தில் உள்ளது (படம் 142). இவற்றில் உணவு உட்கொள்ளும் நீரோட்டம் நீந்தும் நீர்ச்சுழிவினால் (vortex)

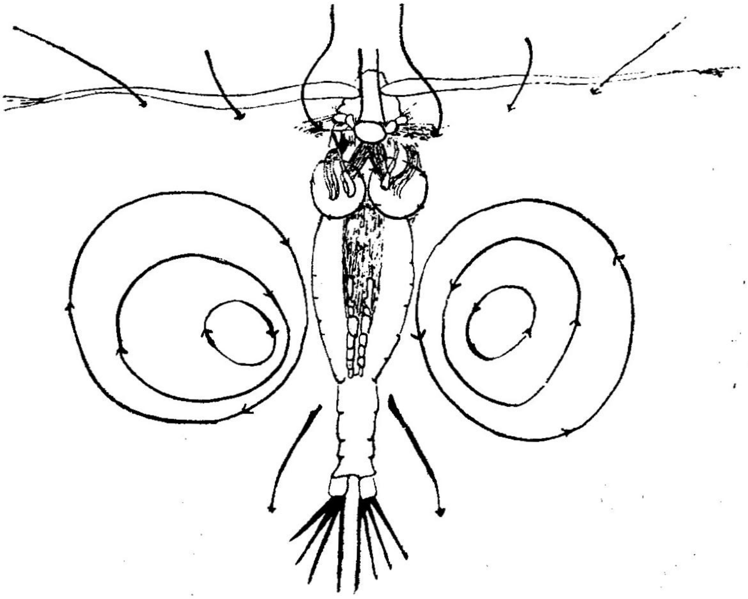
---

2. கால்-2 : வெளிச்செல் கால்வாய், இரு கால்களுக்கு இடையில் உள்ள இடம் ஆகியவற்றைக் காண்பிக்க, உட்கணுக்கள் நீக்கப்பட்டுள்ளன.
3. கால்-3 : நுண் முட்களுடன் உட்கணுக்கள் காண்பிக்கப்பட்டுள்ளன.
B. பிராங்கினெக்டா கெய்னியின் ஓரிணை உடற்கால்களின் அடி உட்கணுக்களின் கீழ் விளிம்பின் பின்பக்கத் தோற்றம் : காலின் முக்கிய அச்சிற்கும் வடி கட்டும் நுண் முட்களுக்கும் இடையில் உள்ள உணவுப் பள்ளத்தில், வெளிச்செல் பள்ளங்கள் திறக்கின்றன.

படம் 141-ஆ—பிராங்கினெக்டா கெய்னியின் முன்பக்க வெட்டுத் தோற்றத்தில் அடுத்தடுத்த இணை உடல் கால்கள் அவற்றின் இடையிலுள்ள இடத்தைக் காண்பிக்கிறது.

1. தண்டு; 2. புறக்கணு; 6. உட்கணு; 4. கால்களின் இடை இடம்; 5. நடு அறை; 6. பக்க அறை.

உண்டாக்கப்படுகிறது. ஃப்ரையர் (Fryer) என்பவர் இது இரண்டாந்தரமாக வளர்ச்சியுற்ற வடிகட்டி உட்கொள்ளும் முறைக்கு உதாரணம் என்று கூறுகிறார். இங்கு முதல் மார்புக் கண்டம் மார்புடன் இணைந்திருக்கிறது. அது ஒரு சோடி மேல்தாடைக் கால்களைக் (Maxillipedes) கொண்டிருக்கிறது. மற்ற மீதமுள்ள



படம் 143—கெலானஸ் அடிப்பகுதி மெதுவாக நீந்தும் நிலையில் நீரோட்டங்களைக் காண்பிக்கிறது.

ஐந்து தனித்த மார்புக்கண்டங்கள் ஒவ்வொன்றும் ஒரு சோடி நீந்தும் கால்களைப் பெற்றுள்ளன. இவை உணவு உட்கொள்ளும் முறையில் முதல் தரமாகச் சேர்க்கப்படவில்லை. உணவு உட்கொள்ளும் முறை மேல் தாடைக்கால்களுக்கும், தலை இணையுறுப்புகளுக்கும் தொடர்பு உண்டு. தலை இணையுறுப்புகளாவன : துருவு தாடைகள் (Maxillae), நுண் துருவுதாடைகள் (Maxillules), வெட்டும் தாடைகள் (mandibles), உணர்கொம்புகள் (antennae), நுண் உணர்கொம்புகள் (antennules), உணர்கொம்புகள், வெட்டும் தாடைப்பால்ப்புகள் (palps), நுண் துருவு தாடைகள் போன்றவை, வேகமான அசைவில் (rapid vibrations) வைக்கப்படுகின்றன. அவை நீளமான நுண் முட்கள் பெற்றிருப்பதனால் மாரின் இரு பக்கத்திலும் நீரில் பெரிய நீர்ச் சுழிவினை

ஏற்படுத்துகின்றன (படம் 143). இப் பெரிய நீர்ச் சுழிவிற்கு உட்புறம் நுண் துருவு தாடைகள், மேல் தாடைகளால் உண்டாக்கப்பட்ட சிறிய நீர்ச்சுழிவுகளும் உள்ளன.

கலானஸின் (calanus) வடிகட்டும் அறையின் மேற்புறத்தில் உடற் சுவர் (body wall) உள்ளது. வயிற்றுப் புறத்தில் நீந்தும் முன்கால்களின் முனைகள் உள்ளன. நடுவிலும், முன் புறமும் துருவுதாடை நுண் முட்களும், மேலுதடும் உள்ளன. பக்கங்களில் நுண் துருவு தாடை நுண்முட்கள் உள்ளன. நீர் முதலில் வடிகட்டும் அறைக்கு உறிஞ்சுதல் மூலமாக இழுக்கப் படுகிறது. இவ்விழுக்கும் தன்மை மேல் தாடைக்கால்களின் நுண் முட்களினுல் உண்டாக்கப்படுகிறது. உடனே நீர் வெளி யேற்றப்படுகிறது. நுண் துருவு தாடைகளின் முன்புற அசை வினுல் நீர் துருவுதாடை நுண்முட்களுக்குள் செல்கிறது. இவ் வாறு துருவுதாடை நுண்முட்கள் வடிகட்டும் உறுப்பாகச் செயல் படுகின்றன. துருவுதாடைகள் அசைவில்லாத வடிகட்டும் உறுப்பாக இருக்கிறது. மற்றக் கால்களில் உள்ளதுபோன்று ஒரே மாதிரியான அசைவை (Rhythmical movement) துருவு தாடைகள் காண்பிப்பதில்லை. கடைசியில் உணவு, துருவுதாடை நுண்முட்களிடமிருந்து விடுவிக்கப்பட்டு நுண் துருவுதாடை உட்கணுக்களிலும், மேல் தாடைக்கால்களிலும் உள்ள நுண் முட்கள் மூலமாக வாயை நோக்கிச் செலுத்தப்படுகிறது.

லெப்டோஸ்ட்ரேகா (Leptostraca) தொகுதியிலுள்ள மால கோஸ்ட்ரேகா பிரிவில் நெபாலியாபைப்ஸ் (Nebalia bipes) மண்ணில் வாழும் உயிரி. இது பொதுவாகக் கற்களிடையே வாழும். கரிமப் பொருட்கள் (organic debris) அதிகமாகவுள்ள இடங்களில் வாழ்கின்றன. உணவுப்பொருள் அதன் ஓட்டத்தி லிருந்து வடிகட்டப்படுகின்றன. இலை போன்ற உடற்கால் களின் அசைவுகளினுல் உணவு ஓட்டம் உண்டாக்கப்படுகிறது. கால்களின் உட்கணுக்களின் நுண் முட்கள் மூலமாக வடிகட்டு தல் நடைபெறுகிறது.

12. கிரஸ்டேசியாவில் நிறமிகளும், நிற மாற்றமும்

(Chromatophores and colour changes in Crustacea)

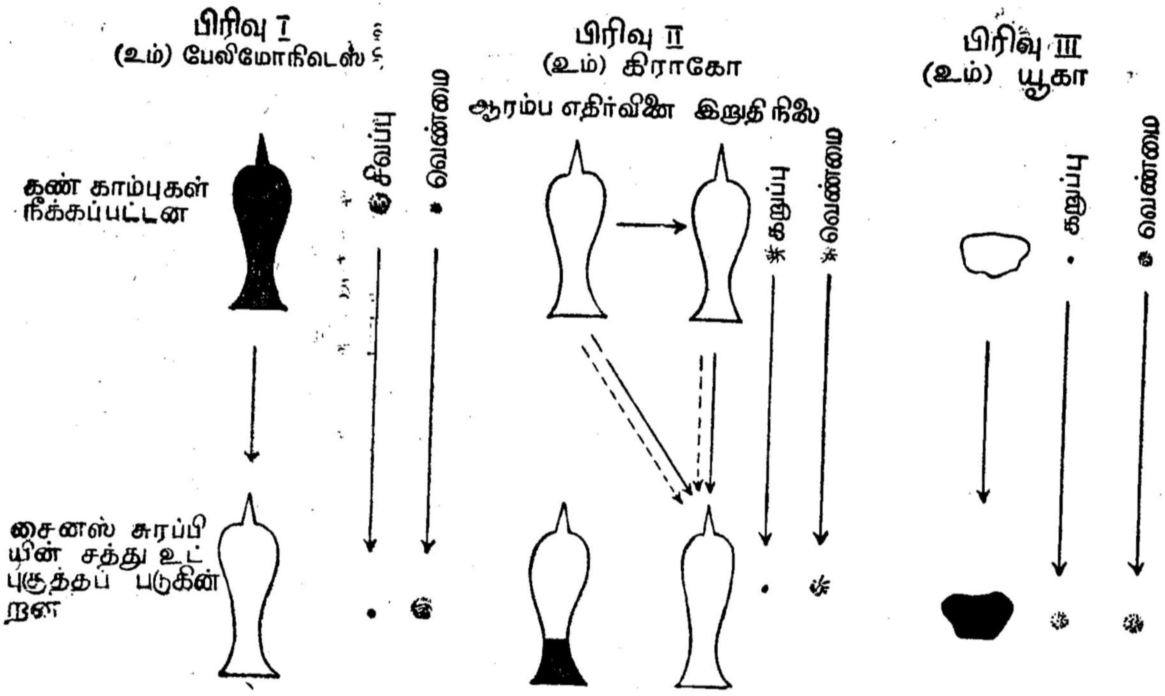
விலங்கினப் பெரும் பிரிவில், மிக முக்கியமான நிலைக்கேற்ற நிறத்தழுவல்களை (Colour adaptation) கிரஸ்டேசியன்கள் பெற்றிருக்கின்றன. பெரும்பாலான கிரஸ்டேசியன்கள் தங்கள் நிறமிகளில் வெண்மை, சிவப்பு, மஞ்சள் போன்ற நிறமித் துகள் களையும், மேலும் கறுப்பு நீலம் போன்ற நிறமித் துகள்களையும் (pigments) பெற்றுள்ளன. நிறமிகளில் தனித்தனி நிறமித் துகள்களைச் சீராக அமைப்பதன் மூலம் பல கிரஸ்டேசியன்கள் தங்கள் நிறத்தைச் சூழ்நிலைக்கு ஏற்றவாறு மாற்றமுடிகிறது.

நிறமிகள் நரம்புகளால் கட்டுப்படுத்தப்பட்டன என்று முற் கால ஆராய்ச்சியாளர்களால் நம்பப்பட்டபோதிலும் நிறமிகளில் நரம்பு முடிவினைப் பற்றிய திருப்தியான விளக்கம் ஒருபோதும் தரப்படவில்லை. மேலும் விலங்கினுள் நிறமிகளின் எதிர்வினை யோடு நரம்பு நேரிடையாகக் குறுக்கிடவில்லை. கிராகோ வல் காரிஸ் (crago vulgaris) என்னும் உயிரியின்மீது ஆராய்ச்சி செய்த கோல்லர் (Koller) முதல் சான்றினைக் கொடுத்துள்ளார். அதாவது நிறமிகளைக் கட்டுப்படுத்துவதில் இரத்தத்தில் உதித்த இயக்கி (Blood borne agent) தீவிரமாகச் செயல்படுகிறது. கறுப்பு நிற சூழ்நிலையிலுள்ள கருமை நிற உயிரியின் இரத்தத்தை வெண்ணிற சூழ்நிலையிலுள்ள ஒளியுடைய உயிரியின் இரத்தத் தோடு கலந்தால் வெண்ணிற உயிரி கருமையாக மாறும் என்பதைக் கோல்லர் கண்டறிந்தார். ஆனால், ஒளியுடைய உயிரியிலிருந்து கறுப்பு நிற உயிரிக்கு இரத்த ஏற்றம் செய்தால் கறுப்பு நிற உயிரி ஒளியுடைய உயிரியாக மாறாது. மேலும் மஞ்சள் நிற சூழ்நிலைத் தழுவல் உயிரிலிருந்து வெண்ணிற சூழ்நிலைத் தழுவல் உயிரிக்கு இரத்த ஏற்றம் (transfusion of

blood) செய்தால் வெண்ணிற உயிரி மஞ்சளாக மாறும் என்பதையும் கோல்லர் கண்டார்.

பேலேமோனீட்டெஸ் (Palaemonetes) என்னும் உயிரியின் உடல் பகுதியிலுள்ள நரம்பினைத் துண்டித்துவிட்டு அவ்வுயிரியைக் கறுப்பு அல்லது வெண்ணிற சூழ்நிலையில் வைத்தால் நரம்புத் துண்டிப்பு, உடல் பகுதியின் எதிர்வினையோடு எந்த வகையிலும் குறுக்கிடவில்லை என்பதையும், ஆனால், எந்தப் பகுதியிலாவது இரத்த ஓட்டம் தடை செய்யப்பட்டால் அந்தப் பகுதியின் எதிர்வினை உடனடியாக நிறுத்தப்படுகிறது என்பதையும் பெர்கின்ஸ் (Perkins) என்பவர் கண்டுபிடித்தார். அந்த இடத்திற்கு இரத்தம் மீண்டும் அனுமதிக்கப்பட்டால் அந்த இடத்தின் நிறம் உடனே மாற்றப்பட்டு உடலின் மற்ற இடங்களிலுள்ள நிறத்தோடு பொருந்துகிறது. பேலேமோனீட்டெஸில் கருமை நிறம் சிதறுதலும், ஓரிடம் சேருதலும் இரத்தத்தின் மூலமாகத் தெரிவிக்கப்படுகிறது என்று சொல்லப்படுகிறது. சிவப்பு நிறம் ஓரிடம் சேருதலுக்கும் (concentrate) வெண்மை நிறம் சிதறுதலுக்கும் (dispression) உள்ள சக்திவாய்ந்த துணைப்பொருளைக் (factor) கண்காம்புகள் (eye stalks) கொண்டிருக்கின்றன என்பதை உடலின் வேறுபட்ட பாகங்களை வெளி எடுத்தலும் (Extraction) உட்செலுத்துதலும் (Injection) தெரிவிக்கின்றன. ஆகவே உயிரி வெண்மை நிறம் பெறுகிறது. கண்காம்புகளை நீக்கி விட்டால் உயிரி நிரந்தரக் கருமை நிற நிலையை அடைகிறது. கிராகோ, லியாண்டர் (Leander), ப்ரோசெஸ்ஸா (Processa) என்னும் உயிரிகளில் ஆராய்ச்சி செய்த கோல்லரும் மேற்கண்ட முடிவுகளை வலியுறுத்துகிறார். ஆகவே கண்காம்புகள் அல்லது சில உயிரிகளில் (Species) முன் மார்புப்பகுதி நிறமிகளின் நிலையை இயக்கும் (Influence) பொருளைக் கொண்டிருக்கிறது என்பதைப் பல ஆராய்ச்சியாளர்கள் காண்பித்திருக்கிறார்கள்.

டெக்கபாடு (Decapod) கிரஸ்டேசியன்களின் நிறமாற்றத்தில் கண்காம்பு ஹார்மோன் (Harmone) செயல்கள் மூன்று பிரிவுகளில் உள்ளன (படம் 144). பேலேமோனீட்டெஸ் பீனேயஸ் (Penaeus), ஹிப்போலைட் (Hippolyte), லியாண்டர் (Leander) ஆர்க்கோநெக்டஸ் (Orconectes), கேம்பாரில்லஸ் (Cambarellus), செசார்மா (Sesarma) போன்ற உயிரிகள் பிரிவு I-ல் (முதல் பிரிவில்) அடங்கியுள்ளன. இவற்றின் நிறமி மண்டலங்கள் வழக்கமாகச் சிவப்பு, மஞ்சள், நீலம், வெண்மை நிறமித் துகள்களைப் பெற்றுள்ளன. பிரிவு II-ல் கிராகோ (Crago) என்னும் ஒரே உயிரியைக் கொண்டுள்ளது. இது சிக்கலான நிறமித் துகள் மண்டலத்தைப் பெற்றுள்ளது. எட்டுக்கும் குறைவில்லாத



படம் 144—கண் காம்பு சைனஸ் சுரப்பியுள் சத்து உட்புகுத்துவதன் மூலம் பிரிவு I, II, III கிரஸ்டேசியன்கள் எதிர்வினை புரிதலும், கண்காம்பற்ற கிரஸ்டேசியன்கள் நிறம் பெறுதலும்.

மாறுபட்ட எதிர்வினை செய்யும் நிறமி வகைகளைக் கொண்டிருக்கிறது. இந் நிறமித்துகள் மண்டலம் கிராகோ கூனிருவுக்குப் பொதுவான நிழலையும் (General shade) வெண்ணிற மாற்றங்களையும் கொடுப்பது மன்றிச் சிறிதளவு நிறத்தையும் கொடுக்கின்றது. இந் நிறமிகள் கறுப்பு, பழுப்பு, சிவப்பு, மஞ்சள், வெள்ளை போன்ற நிறமித் துகள்களைப் பெற்றுள்ளன. பிரிவு III-ல் உண்மையான நண்டுகளான பிராக்யூரன்களைக் (Brachyurans) கொண்டுள்ளன. செசார்மாவைத் (Sesarma) தவிர மற்றப் பிராக்யூரன்களில் ஆராய்ச்சி செய்யப்பட்டிருக்கின்றது. இரியோக்கீர் (Eriocheir), ஹெமிகிராப்சஸ் (Hemigrapsus), காலினெக்டஸ் (Callinectes), யூகா (Uca) போன்றவை இதில் அடங்கும். இவற்றில் நன்கு அறியப்பட்டது யூகா (Uca) என்ற இசைக்கும் நண்டு (fiddler crab) ஆகும். இது பொதுவாகக் கறுப்பு, சிவப்பு, மஞ்சள், வெண்மை நிறமித் துகள்களைத் தனது நிறமி மண்டலத்தில் கொண்டுள்ளது.

இம் மூன்று பிரிவுகளில் ஏதாவது ஒரு பிரிவு உயிரியில் கண்காம்புகளை அகற்றிவிட்டால் அப் பிரிவின் முக்கியவகை எதிர்வினையைக் காணலாம். பிரிவு I-ல் உள்ள உயிரிகள் அவற்றின் சிவப்பு, மஞ்சள், நிறமித்துகள்கள் முழுமையாகச் சிதறுவதன் மூலம் கறுப்பு நிறமாக ஒன்று அல்லது இரண்டு மணி நேரத்தில் மாறுகின்றன. அவை இந் நிலையில் கால வரையறையின்றி இருக்கின்றன. வழக்கமாக வெண்ணிறத் துகள்கள் இடையில் ஓரிடம் சேர்ந்து (concentrate), அதன் பிறகு வேறுபட்ட நிலையை அடைகிறது. கண்காம்பு நீக்கப்பட்டதன் பின் மிகவும் சிக்கலான மாற்றத்தைப் பிரிவு II-ல் உள்ள கிராகோ காண்பிக்கிறது. முதலில் சிறிது நேரம் டெல்சன் (telson), அல்லது வால் கொண்டி யூரோபாடுகள் (Uropods) கறுப்பு நிறமாகவும் உடலின் மற்றப் பகுதி வெண்மையாகவும் இருக்கிறது. இந் நிலை அரைமணியிலிருந்து ஒரு மணிவரை நீடிக்கிறது. இதைத் தொடர்ந்து டெல்சனும், யூரோபாடும் முழுமையான வெண்மை நிறமாகவும் உடல் இடைப்பட்ட நிறமாகவும் பல கறுப்பு வண்ணப் புள்ளிகளையுடைய நிறமாகவும் மாறுகின்றன. உடலின் வெண்ணிறத் துகள் முதலில் ஓரிடம் சேர்ந்து ஆனால் உடனே ஓர் இடைப்பட்ட நிற நிலை அடைகிறது. பிரிவு III-ல் உள்ள யூகா என்னும் நண்டு, கண்காம்புகள் நீக்கப்பட்ட உடனே வெண்ணிறமாக மாறுகிறது. அதன் கறுப்பு நிறமிகளின் மிகுந்த பகுதி புள்ளிகள் கொண்டதாகவும், அதன் வெண்மை நிறமிகள் பொதுவாக அகன்ற வலைகளையுடையதாகவும் மாறுகின்றன. காலவரையின்றி இந்நிலை குறிப்பிடத்தக்க மாற்ற

மின்றித் தொடர்ந்து நீடிக்கின்றது. இவ்வாருக வேறுபட்ட கிரஸ்டேசியன்களில் கண்காம்பு நீக்கம் மூன்றுவகை நிலேகளில் உள்ளன. அவையாவன: (1) உடல் கறுப்பு நிறமாதல், (2) இடைப்பட்ட நிறம் கொள்ளுதல், (3) உடல் வெண்ணிறமாதல் ஆகும். இம் மூன்றிலும் உயிரிகள் சுற்றுப்புறத்தின் மாற்றங்களுக்கு அவற்றின் எதிர்விளேகளை இழக்கின்றன.

கண்காம்புச் சத்திளே (Extract) பிரிவு I உயிரிகளுக்குச் செலுத்திஞல் அவை விரைவாக வெண்ணிறமாகின்றன. பிரிவு II-ல் உடல், டெல்சன் யூரோபாடுகள் அனேத்தும் வெண்ணிறமாகின்றன. அதற்கு மாருகப் பிரிவு III-ல் உடல் முழுவதும் கறுப்பு நிறமாகிறது. பிரிவு I உயிரிகளிடமிருந்து தயாரிக்கப்பட்ட கண்காம்புச் சத்துப் பிரிவு II-ல் உள்ள கண்காம்பற்ற உயிரிகளேக் கறுப்பு நிறமாக்குகின்றது.

கண்காம்பிலிருந்து நிறமிகள் விடுவிக்கப்படும் இடம், சைனஸ் சுரப்பியாகும் (Sinus gland). ஹேன்ஸ்ட்ராம் (Hanstrom) என்பவர் இதனே வலிமையாக ஆதரிக்கிருர். இச் சுரப்பி முதலில் 'இரத்தச் சுரப்பி' (Blood gland) என்று அழைக்கப்பட்டது. ஏனெனில் இச் சுரப்பி முதலில் கிராகோவின் கண்காம்பில் இரத்தம் உண்டாக்கும் சுரப்பியை ஒத்திருப்பதால் அவ்வாறு நம்பப்பட்டது. இச் சுரப்பி அநேகக் கிரஸ்டேசியன்களில் உள்ளது. யூகா, பேலேமோநீட்டஸ் அல்லது பினேயஸ் (penaeus) என்னும் கண்காம்பற்ற உயிரிகளேப் பல ஆராய்ச்சிகளில் பயன்படுத்தி ஹேன்ஸ்ட்ராம் என்பவர் ஓர் உண்மையைக் கண்டுபிடித்தார். அதாவது சைனஸ் சுரப்பிகள் தலேயில் மூளேக்குப் பக்கத்தில் அமைக்கப்பட்டிருந்தால் இவ்வுயுரிகளின் கண்காம்புகள் நிறமி செயல்களேக் கொண்டிருக்காது. மற்ற உயிரிகளின் கண் காம்புகள் பல வழிகளில் வெட்டப்பட்டால், சைனஸ் சுரப்பியைக் கொண்ட வெட்டப்பட்ட பகுதிகள் எப்பொழுதும் செயல்படும். மற்றப் பகுதிகள் செயலற்றிருக்கும். கண்காம்பில் X-உறுப்பு என்னும் சுரப்பி உறுப்பைத் தவிர மற்றக் கண் பகுதிகளில் சுரக்கும் செயல் இல்லே. சைனஸ் சுரப்பியில்லாத X-உறுப்புப் பகுதிகள் செயலற்றவை. கண்காம்புகளிலிருந்து X-உறுப்பு நீக்கப்பட்டால் அவற்றின் நிறமிகளின் செயல் குறைவதில்லே. ஆகவே கண்காம்பிலுள்ள சைனஸ் சுரப்பி மட்டுமே, சிவப்பு, கறுப்பு நிறமித் துகள்களே ஊக்குவிக்கும் ஹார்மோன்களேக் கொண்டிருக்கிறது எனத் தீர்மானிக்கப்படுகிறது.

ஹேன்ஸ்ட்ராமின் முடிவுகள், ப்ரௌன் (Brown) என்பவரால் உறுதி செய்யப்படுகின்றன. சைனஸ் சுரப்பிகள் நீக்கப்பட்டு

அவற்றின் சத்து எடுக்கப்பட்டால் அச்சத்து முழுக் கண்காம்புகளின் செயல்களைப் பெற்றிருக்கும். அவற்றின் அளவு கண் காம்புத் திசுவில் ஒரு சதவிகிதம் மட்டுமே உள்ளது. பேலேமோ நீட்டெஸ் சிவப்பு நிறமிகளிலும், யூகா கறுப்பு நிறமிகளிலும் அச்சத்து முழுக்காம்பிலிருந்து எண்பது சதவிகித எதிர்வினைச் செயலைப் புரிகிறது. இவ்வாறாக இவ்விரண்டு நிறமி வகைகளிலும் சைனஸ் சுரப்பிகள் முதன்மையான ஹார்மோன் பொருளைக் கொண்ட கண்காம்புச் சேமிப்பு உறுப்புகளாகும். மேலும் சைனஸ் சுரப்பியை எடுத்து அடியில் வயிற்றுப்புற சைனஸில் வைத்தால் அவ்வுயிரி வெண்மையாக மாறுகிறது.

நிறமிகளை உண்டாக்கும் இடம் சைனஸ் சுரப்பிகள் அல்ல என்று ஒத்துக்கொள்ளப்படுகிறது. மாறாக நரம்புச் சுரப்பிச் செல் பகுதியில் (Neurosecretory cell bodies) உண்டாக்கப்படுகின்றன என்று நம்பப்படுகிறது. இவை தொகுதியாகச் சேர்ந்து X-உறுப்புகளாக அழைக்கப்படுகின்றன. நரம்பு சுரப்பிச் செல்களின் நீளமான முடிவுகளையுடைய தொகுதியினைச் சைனஸ் சுரப்பிக் கொண்டுள்ளது. செயல் புரியும் ஹார்மோன்களைச் சேமித்துப் பின்பு வெளிவிடும் உறுப்புதான் சைனஸ் சுரப்பியாகும்.

கண்காம்பின் X உறுப்பு சைனஸ் சுரப்பிக் கூட்டு ஒன்றுக்கும் மேற்பட்ட நிறமிகளைக் கொடுக்கிறது. ஏழு கிரஸ்டேசியன் உயிரிகளின் கண்காம்புகளின் சத்தின் செயல்கள், பேலேமோ நீட்டெஸ் சிவப்பு நிறத்துகளை ஓரிடம் செலுத்துவதன் மூலமாகவும், யூகாவின் கறுப்பு நிறத்துகளைச் சிதறுமாறு செய்வதன் மூலமாகவும் விளக்கப்படுகிறது. யூகா கறுப்பு பேலேமோ நீட்டெஸ் சிவப்பு என்னும் இவ்விரண்டு நிறமி வகைகளில் உள்ள சத்தின் செயல் விகிதம் U/P என்னும் விகிதமாகும். கண் காம்புகள் அல்லது சைனஸ் சுரப்பிகள், இவைகளிடமிருந்து பெறும் U/P என்னும் விகிதம் ஓர் உயிரியிலிருந்து, மற்றோர் உயிரிக்கு மாறுபடுகிறது. உதாரணமாக கிராகோ சைனஸ் சுரப்பிகள் அதிகமான மதிப்பைக் காண்பிக்கின்றன. ஆனால் பேலேமோநீட்டெஸ் சைனஸ் சுரப்பிகள் மிகவும் குறைவான மதிப்பைக் காண்பிக்கின்றன. இடைப்பட்ட மதிப்பை யூகா தருகிறது. ஆராய்ச்சி செய்யப்பட்ட ஏழு உயிரிகளிலும் உருவம், சக்திபோன்றவற்றில் எந்தவித உறவும் கிடையாது.

பிரிவு I, II, III உயிரிகள், இரண்டு கண் காம்பு நிறமிகளைக் கொண்டுள்ளன. ஆனால் வேறுபட்ட விகிதத்தில் அவை கொண்டுள்ளன.

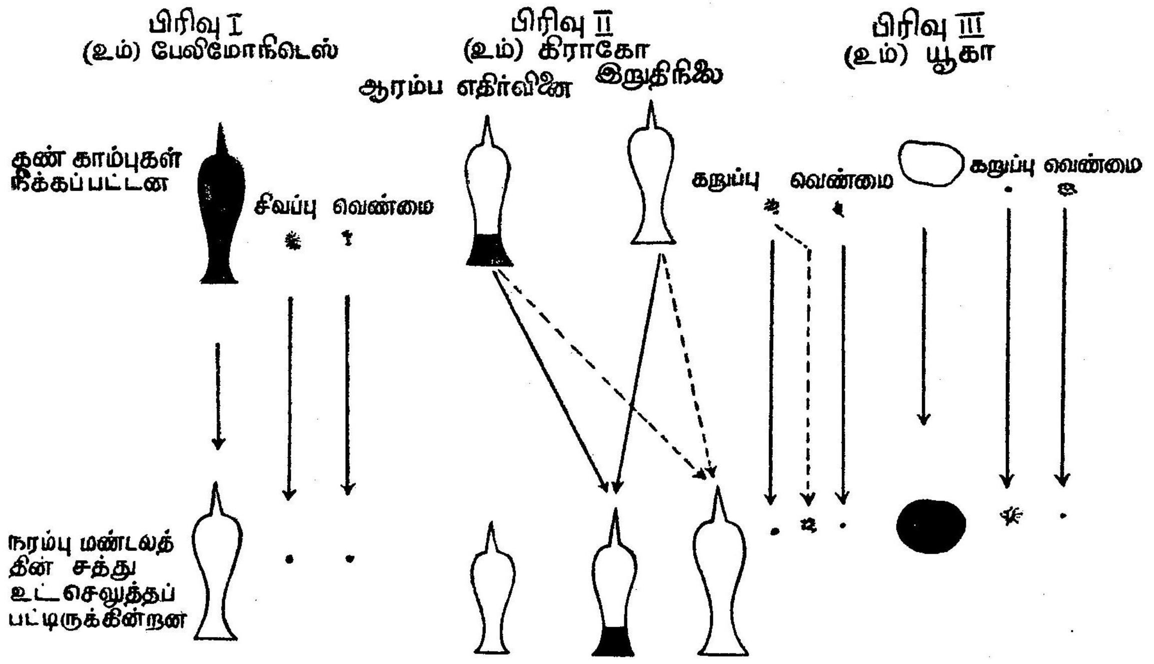
பிரிவு III-ல் உள்ள உயிரிகளின் சைனஸ் சுரப்பிகள் பிரிவு I, பிரிவு II உயிரிகளின் சுரப்பிகள் கொண்டுள்ள செயலைப் பெற்றிருப்பதில்லை. பிரிவு I, பிரிவு II உயிரிகளின் கண்காம்புச் சத்து அல்லது சைனஸ் சுரப்பிகளின் சத்து உட்செலுத்தப்பட்டபின் கிராகோவின் டெல்சன், யூரோபாடுகளை மூன்று அல்லது நான்கு நிமிடங்களில் வெண்ணிறமாக்குகின்றன. ஆனால் பிரிவு III-ல் உள்ள உயிரிகளின் சைனஸ் சுரப்பிகள் அவ்வாறு செய்வதில்லை. பிரிவு III உயிரிகளின் கண்காம்புகள் மற்றப் பிரிவு உயிரிகளின் கண்காம்புகளைப் போன்று கிராகோவின் உடலை வெண்ணிறமாக்குகின்றன. பிரிவு I, பரிவு II-ல் உள்ள இவ்விதி முறை பிரிவு III-ல் கிடையாது. இவ்விதி முறை ‘கிராகோ ‘வால்’ வெண்ணிறமாக்கும் ஹார்மோன்’ என்று அழைக்கப்படுகிறது.

கிரஸ்டேசியன் சைனஸ் சுர்ப்பிகளில் மூன்று நிறமிகள் இருப்பதால் இரு நடைமுறையில் (possibilities) உள்ளன.

1. பிரிவு I-ம் பிரிவு II-ம் மூன்று விதிமுறைகளையும் (Principles), பிரிவு III இருவிதி முறைகளையும் கொண்டுள்ளன.

2. அனைத்துப் பிரிவுகளும் இரு விதிமுறை மட்டுமே பெற்று அவற்றில் ஒன்று பிரிவு I, பிரிவு II, பிரிவு III இவற்றினிடையே செயல்முறைக் குணங்களில் (physiological properties) மாறுபடுகின்றன.

கிரஸ்டேசியன்களில் நிறமிகள் உண்டாக்கப்படும் இடம் கண்காம்புகள் மட்டுமேயன்று. கண்காம்புகள் இல்லாத கிராகோ உயிரிகள் நிறமாற்றத்தைக் காண்பிக்கின்றன. கண் காம்புகளற்ற கிரஸ்டேசியன்கள், இரத்தத்தில் உதித்த இயக்கிகளின் செயல் மூலமாக நிற மாற்றத்தைப் பெறுகின்றன. இரத்தத்தில் உதித்த இயக்கிகள் மின்சாரம் அல்லது கண் நரம்பு தூண்டுதலின் மூலமாகச் செயல்படுகின்றன. பிரிவு I கிரஸ்டேசியன்கள் வெண்ணிறமாக மாற்றப்படுகின்றன. ஆனால் சைனஸ் சுரப்பியின் மூலம் வெண்ணிறத்துகள் பெறப்பட்டால் அவை வழக்கமாக ஓரிடம் சேர்கின்றன. பிரிவு III உயிரிகள் கறுப்பு நிறமாக மாறுகின்றன. ஆனால், இங்கும் வெண்ணிறம் ஓரிடம் சேருகின்றது. கறுப்பு நிறத்துகள்கள் சிதறப்படுகின்றன. சைனஸ் சுரப்பியின் இயக்கத்தால் நடைபெறுவதுபோல் செயல்படவில்லை. பிரிவு II-ல் கிராகோவின் எதிர்வினைகள் மிகவும் சிக்கலாக உள்ளன. தூண்டுதல் குறைந்த அளவு இருந்தால் உயிரி முழுவதும் கறுப்பு நிறமாகிறது. தூண்டுதல் கடினமாக இருந்தால் டெல்சன் யூரோபாடுகள் மட்டுமே கறுப்பு நிறமாகவும்,



படம் 145—நரம்புமண்டலச் சத்து உட்புகுத்துவதன் மூலம் பிரிவு I, II, III கிரஸ்டேசியன்கள் எதிர்வினை புரிதலும், கண்காம்பற்ற கிரஸ்டேசியன்கள் நிறம் பெறுதலும்.

உடலின் மற்றப்பகுதி வெண்ணிறமாகவும் மாறுகிறது. கண் காம்புகளுக்கு வெளியேயுள்ள சில நிறமிகள் சைனஸ் சுரப்பியின் எதிர்விணைகளுக்கு மாறுபட்டதாகவும், சில எதிர்விணைகளுக்கு நேர் மறையாகவும் செயல்படுகின்றன.

பிரிவு I-ல் சில உயிரிகளின் மத்திய நரம்பு உறுப்புகளின் சத்தைச் செலுத்தினால் கண்காம்புகளற்ற உயிரிகள் வெண்ணிற மாகவும், வெண்ணிறத் துகள்கள் ஓரிடமும் சேருகின்றன (படம் 145). அதுபோன்று யூகாவின் நரம்புச் சத்து, சிவப்பு நிறத் தைச் சிதறுகிறது. அதே நேரத்தில் வெண்ணிறத் துகள்களை ஓரிடம் சேர்க்கின்றது. பிரிவு II–ல் உள்ள கிராகோவின் நரம்புச் சத்து உடலை வெண்ணிறமாகவும் டெல்சன், யூரோபாடுகளைக் கறுப்பு நிறமாகவும் மாற்றுகிறது. அதே நேரத்தில் வெண் ணிறத் துகள்களை ஓரிடம் சேர்க்கின்றது. ஆகவே இம் மூன்று பிரிவுகளிலும் மத்திய நரம்பு மண்டல உறுப்புகளின் சத்து ஒரே முடிவினைத் தெரியப்படுத்துகிறது.

கிராகோவின் டெல்சன், யூரோபாடு கறுப்பு நிறமாகும் செய லும், உடல் வெண்ணிறமாகும் செயலும் தலைப்பகுதியில் உள்ள உறுப்பைப் பொருத்திருக்கிறது. இவ்வுறுப்பிற்குப் 'பின் நரம் பிணைப்பு உறுப்பு (post commissural organ) என்று பெயர். மத் திய நரம்பு மண்டலத்தின் மற்றப் பகுதி உடலை வெண்ணிற மாக்கும் செயலைப் பெற்றிருக்கிறது.

கிராகோ நரம்பு மண்டலத்தில் இரண்டு நிறமிகள் இருக்கின் றன. ஒரு நிறமி உடலை வெண்ணிறமாக்குகிறது. ஆனால் வாலை மாற்றுவதில்லை. ஆகவே அந் நிறமி 'கிராகோ உடல் வெண்ணிற மாக்கும் ஹார்மோன்' என அழைக்கப்படுகிறது. மற்றொரு நிறமி மேற்கூறிய ஹார்மோன் இருந்தால் 'வாலை' மட்டும் கறுப்பு நிற மாக்குகிறது. ஆனால் மேற்கூறிய ஹார்மோன் இல்லையெனில் உடல் முழுவதையும் கறுப்பு நிறமாக மாற்றுகிறது. ஆகவே இது 'கிராகோ கறுப்பு நிறமாக்கும் ஹார்மோன்' என்று அழைக்கப்படுகிறது.

பிரிவு III-ல் உள்ள யூகா 'கிராகோ கறுப்பு நிறமாக்கும் ஹார்மோனை'ப் பெற்றிருந்தபோதிலும் உண்மையில் அதனுடைய நரம்பு மண்டலத்தில் இரண்டு நிறமிகளைக் கொண்டிருக்கிறது. ஒரு கறுப்பு நிறம் சிதறும் துணைப்பொருளையும், வெண்மை நிறம் ஓரிடம் சேர்க்கும் துணைப்பொருளையும் பெற்றிருக்கிறது. இது மூளை, உணவுக்குழல் சுற்று நரம்புச் சேர்க்கை (circumoesophageal connectives), மார்புவடம் (Nerve cord) இவற்றின் சத்தின் செயல்

களைக் கண்காம்பற்ற யூகாவில் செலுத்தி ஒத்துப் பார்ப்பதின் மூலம் நிரூபிக்கப்படுகிறது. மூளை, நரம்பு வடம் இவற்றின் சத்து, கறுப்பு நிறம் சிதறுதலில் சக்தி மிகுந்த செயலைக் காண்பிக்கிறது. அதே சமயத்தில் வெண்மை நிறத் துகள்களைச் சிதற ஊக்குவிக்கிறது. அதற்கு மாறாக நரம்புச் சேர்க்கைச் சத்து, சக்தியற்ற கறுப்பு நிறம் சிதறும் செயலையும், ஆனால் வெண்மை நிறத் துகள்கள் ஓரிடம் சேரும் செயலையும் பெற்றிருக்கிறது. யூகாவில் கறுப்பு நிறம் ஓரிடம் சேர்க்கும் துணைப் பொருளைப் பெற்றிருக்கிறது. சிவப்பு நிறத்துகள்கள் கறுப்பு நிறத்துகள்களிடமிருந்து மாறுபட்டு எதிர்வினை புரிகின்றன.

தோல், கல்லீரல் சத்தில் உள்ள நொதிப்பொருள் (Enzyme) கறுப்பு நிறத்துகள் ஒழுங்குபாட்டு ஹார்மோனைச் செயலற்ற தாக்குகிறது. இதனைக் கைமோட்ரிப்சினும் (chymotrypsin) செயலாற்ற தாக்குகிறது.

13. கிரஸ்டேசியாவில் நாளமில்லாச் சுரப்பிகளின் செயல் முறைகள்

(Endocrine mechanisms in Crustacea)

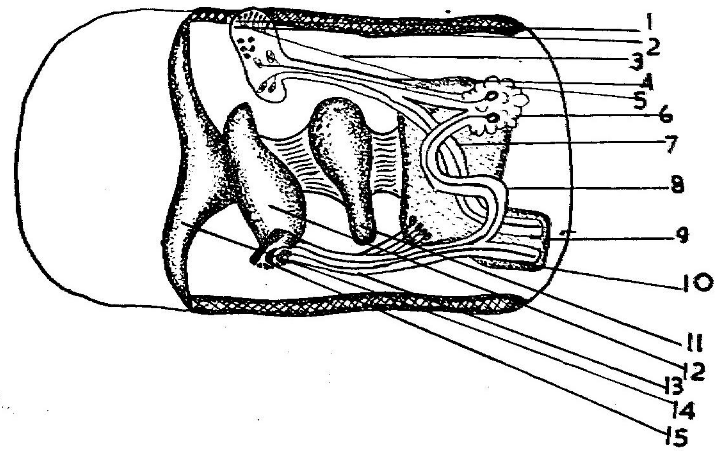
முதுகெலும்புள்ள பிராணிகள், அறுகாலிகள் போன்றவற்றில் உள்ளது போல் கிரஸ்டேசியன்களின் நாளமில்லாச் சுரப்பிகளின் மண்டலம் சிக்கலான தொன்ருகும். இது, செயல் முறையில் மத்திய நரம்பு மண்டலத்தோடு (central nervous system) மிகவும் தொடர்பு கொண்டிருக்கிறது. நரம்பு மண்டலத்தின் நரம்புச் செல் திரள்களில் (ganglia) உள்ள நரம்புச் சுரப்பிச் செல் (Neuro secretory cells) ஹார்மோன்களை உண்டாக்குகின்றன. இந்த ஹார்மோன்கள் இரத்தத்தினுள் செலுத்தப்படுகின்றன. இந்த மண்டலத்தில் முக்கியமானவை காம்புக் கண்களையுடைய பெரும்பாலான கிரஸ்டேசியன்களில் உள்ள கண்காம்புகளில் காணப்படும் நரம்புச் செல் திரளோடு இணைந்த X-உறுப்புகளும் மற்றவற்றில் தலையில் காணப்படும் X-உறுப்புகளும் ஆகும். இவற்றில் நன்கு அறியப்பட்டவை, முகுளம் முனைக்கோடி (Medulla terminalis) X-உறுப்பும் (MTGH), உணர்ச்சி அரும்பு (Sensory papilla) X-உறுப்பும் ஆகும் (படம் 146).

இந்த ஹார்மோன்கள் முதுகெலும்புள்ளவற்றின் ஹைபோதலாமஸ் (Hypothalamus) போன்று பல பெப்டைடுகளாகும் (polypeptide).

இரண்டாவது முக்கியமான கிரஸ்டேசியன் நாளமில்லாச் சுரப்பிக் கூட்டு (endocrine complex) மூளையின் சுரக்கும் நரம்பு செல்களைக் கொண்டிருக்கிறது. உணவுக்குழல் சேர்க்கை நரம்பு செல் திரள்களையும் (oesophageal connective ganglia) பெற்றிருக்கிறது. இது பின் நரம்பிணைப்புச் சுரப்பியான (post commissural gland) ஹார்மோன் செலுத்தும் (harmone conducting) ஆக்ஸான்

களை அல்லது நரம்பு நார்களைப் (Axons) பெற்றுள்ளது (படம் 147).

ஆனால் அனைத்துக் கிரஸ்டேசியன்களின் நாளமில்லாச் சுரப்பிகளும், நரம்புச் சுரப்பு நீரை (Neurons Secretions) அடிப் படையாகக் கொண்டிருக்காது. உணர்கொம்புகள் அல்லது மேல் தாடைக் கண்டத்தில் உள்ள முன் மார்புப் பகுதியில் காணப்படும்



படம் 146—லிஸ்மேட்டாவில் கண்காம்பு நரம்பு நாளமில்லாச் சுரப்பிக் கூட்டு

1. உணர்ச்சித் துளை; 2. X உறுப்பின் உணர்ச்சி முகிழ்கள்; 3. உணர்வு நரம்பு; 4. முகுளம் முனைக்கோடி; 5, 6. முகுளம் முனைக்கோடி X-உறுப்பு; 7 மூளை X-உறுப்புப் பாதை; 8. X-உறுப்புச் சைனஸ் சுரப்பிப் பாதை; 9. கண் கோளத்தின் கீழ்ப்பகுதி; 10-13. சைனஸ் சுரப்பிப் பாதை; 14. நரம்புச் செல் திரளின் லேமினா; 15. சைனஸ் சுரப்பி

ஒரு சோடி சுரப்பிகள் நரம்புச் சுரப்பு நீரை அடிப்படையாகக் கொள்ளவில்லை என்பது தெளிவாகிறது. இந்தச் சுரப்பிகள் Y-உறுப்புகளாகும். இவற்றிற்கு நேரிடையான நரம்புத் தொடர்பு கிடையாது. இவை கண்காம்புச் சுரப்பிக் கூட்டின் சுரப்பி நீரினால் ஒழுங்குபாடு பெறுகிறது. மேலும் அண்டச் சுரப்பி (Ovary) நாளமில்லாச் சுரப்பியின் செயலைப் புரிகிறது.

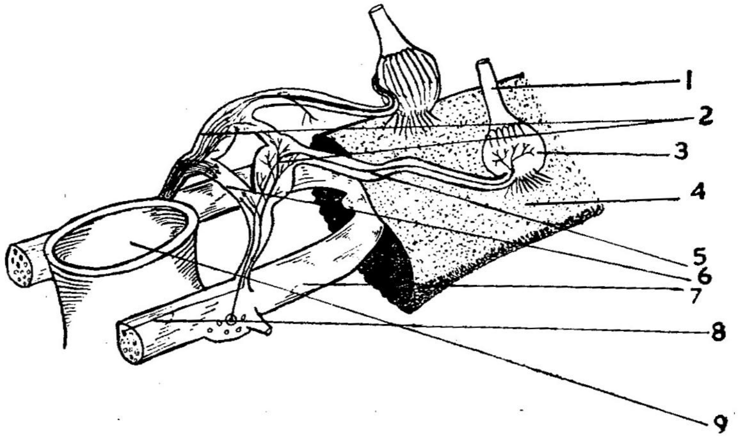
கிரஸ்டேசியன்களில் தோலுரித்தல் (Moulting in Crustacea)

டெக்கபாட் (Decapod) கிரஸ்டேசியன்கள் அவற்றின் வளர்ச்சியில் பல தோலுரிப்புகளைக் கொண்டு, லார்வா நிலையைக் கடந்து முதிர்ச்சியடைந்த உயிரியாக மாறி, வெளிச் சட்டகத்தின்

தோலுரிப்பை ஒரே சீராகப் பெறுவதன் மூலம் வளர்ச்சியைத் தொடர்கிறது.

தோலுரிக்கும் செயல் சிக்கலான தொன்றாகும். தோலுரித்தல் சுழற்சி (Moulting cycle) நான்கு காலங்களாகப் (Period) பிரிக்கப் பட்டுள்ளது.

1. முன் தோலுரித்தல் (premoult) அல்லது முன்புறத் தோலுரித் தல் (proecdysis): இது தோலுரித்தலுக்கு விரைவாகத் தயா ராகும் காலம். இக் காலத்தில் மேல்தோல் (cuticle) மென்மையா கிறது. கல்லீரல் கணையத்தில் (hepatopancreas) கனிமப்பொருள்



படம் 147—லியான்டரின் நரம்புச் சுரப்பி - பின் நரம்பிணைப்பு உறுப்புக் கூட்டு.
1. டென்டான்; 2. பின் நரம்பிணைப்பு உறுப்பு; 3. தசை; 4. உள்பிராகல் சட்டகம்; 5. வெளிச்செல் நரம்பு; 6. இணைப்பு; 7. சுற்றிணைப்பு; 8 நரம்புச் சுரப்பி நரம்பு; 9. முன் உணவுக் குழல்.

புது வெளிச் சட்டகத்திற்காகச் சேமித்துவைக்கப்படுகிறது. புறத்தோல் திசுக்களில் கிளைக்கோஜன் (glycogen) படிகிறது. இன்னும் பல மாற்றங்கள் இக் காலத்தில் நடைபெறுகின்றன.

2. தோலுரித்தல் (Moult) அல்லது புறத் தோலுரித்தல் (Ecdysis) : மேல் தோல் (Cuticle) இக் காலத்தில் நீக்கப்படுகிறது. நீர் அதிகமாக உட்கொள்ளப்படுவதால் உருவம் பெரிதாகிறது.

3. பின்தோலுரித்தல் (Post moult) அல்லது பின்புறத் தோலுரித்தல் (Post ecdysis) : இக் காலத்தில் புது கியூட்டிகிள் திசு வளர்ச்சி, இவற்றிற்குத் தேவையான கைட்டின் (Chitin), கனிம உப்புகள் போன்றவை மிக விரைவாகப் படிகின்றன.

4. இடைத் தோலுரித்தல் (Intermoult) அல்லது இடைப்புறத் தோலுரித்தல் (Interecdysis): இக் காலத்தில் விரைவான தோலுரிக்கும் செயல் குறைந்து காணப்படுகிறது. அடுத்தத் தோலுரிப்புக்காகக் கல்லீரல் கணையத்தில் (hepatopancreas) பொருள்கள் சேமித்து வைக்கப்படுகின்றன. மாஜா (Maja) கார்சினஸ் (Carcinus) போன்ற சில கிரஸ்டேசியன்களில் முடிவுற்ற வளர்ச்சி காணப்படுகிறது. நிரந்தரமான இடை தோலுரித்தலைப் பெற்றுள்ளது. இதற்குத் தோலுரித்தலின்மை (anecdysis) என்று பெயர்.

கல்லீரல்-கணையம் தோலுரித்தல் சுழற்சி மாற்றங்களின் போது கால்சியம் (calcium), பாஸ்பேட்கள் (phosphates), கிளைகோஜன் (glycogen), கொழுப்பு (lipid) போன்றவற்றைச் சேமித்து வைக்கின்றது. சேமிக்கப்பட்ட உப்புகள் புறச் சட்டகத்தை (Exoskeleton) முழுமையாகக் கடினப்படுத்துவதற்குப் போதுமான அளவு இல்லை. ஆகவே பின் தோலுரித்தல் காலத்தில் கால்சியம் உப்பு விரைவாகப் புறச் சூழ்நிலையிலிருந்தும், உட்கொள்ளப்பட்ட உணவிலிருந்தும் விரைவாக உறிஞ்சப்படுகிறது. க்ரேமீன் (cray fish), ஜியோகார்சினஸ் (geocarcinus) போன்றவற்றில் கேஸ்ட்ரோலித் (gastrolith), கால்சியம் உப்பை உறிஞ்சுவதற்குத் தக அமைப்புக் கொண்டிருக்கிறது. இவை கடல் வாழ் கிரஸ்டேசியன்களில் (marine crustaceans) கிடையா.

சைனஸ் சுரப்பியின், 'தோலுரித்தல் தடை செய்யும் ஹார்மோன்' (Moult inhibiting hormone) நேரிடையாகவோ அல்லது எதிர்மறையாகவோ தோலுரித்தலின் அனைத்துச் செயல்களையும் கட்டுப்படுத்துகிறது. Y-உறுப்பு நீக்கப்பட்டுவிட்டால் கிரஸ்டேசியன்களில் தோலுரித்தல் தடுக்கப்படுகிறது. Y-உறுப்பு மறுபடி சேர்க்கப்பட்டால் தோலுரித்தல் சக்தியை உயிரி திரும்பப் பெறுகிறது. தோலுரித்தலின்மையுடைய நண்டுகளில் Y-உறுப்பின் உருவம் மிகவும் குறைக்கப்பட்டிருக்கிறது. 'முகுளம் முனைக்கோடி X உறுப்பு' (MTGH) ஒரு ஹார்மோனை உண்டு பண்ணுகிறது. இந்த ஹார்மோன் Y-உறுப்பைத் தடை செய்கிறது. பின் தோலுரித்தலின்போதும், இடைத் தோலுரித்தலின் போதும் இந்த ஹார்மோன் தொடர்ந்து உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது. இந்த ஹார்மோன் சுரக்கப்படாவிட்டால் Y உறுப்பு தோலுரித்தல் ஹார்மோனைச் சுரக்கிறது. அவ்வாறு சுரக்கப்பட்டவுடன் 'கண்காம்பு தடை செய்யும் துணைப்பொருள்' சக்தியற்றதாகி விடுகின்றது. அதுபோன்று முன் தோலுரித்தல் நடைபெற்றுக் கொண்டிருக்கும்பொழுது Y உறுப்பு நீக்கப்

பட்டால் தோலுரித்தலை ஏற்படுத்தச் சக்தியற்றதாகி விடுகிறது. ஆகவே தோலுரித்தலை முதலில் ஆரம்பிக்க நாளமில்லாச் சுரப்பிகள் மிகவும் அவசியமாகின்றன.

இந்தத் தோலுரித்தலை ஆரம்பிக்கும் செயல்முறையைக் கட்டுப்படுத்துவது மிகவும் சிக்கலானதாகும். கிரஸ்டேசியன்களில் இக் கட்டுப்பாடு வேறுபட்டிருக்கின்றது. ஏனென்றால் பல துணைப் பொருள்கள் (factors) தோலுரித்தல் நடப்பதை ஊக்குவிக்கின்றன. அவையாவன: உணவு ஊட்டம் (Nutrition), வெப்பம் (temperature), ஒளி (light), ஒளிப்பருவ நிகழ்ச்சி (photo period), ஒட்டுண்ணித்துவம் (parasitism), இனப்பெருக்கச் செயலின் நிலை (state of reproductive activity) போன்றவையாகும்.

கிராங்கானின் (crangon) முட்டையுடைய பெண் உயிரி முதல் (egg bearing female) இளம் உயிரிகள் வெளி வருவது வரைக்கும் (hatched) தோலுரித்தல் நடைபெறுமல் இருப்பதற்குச் சைனஸ் சுரப்பில் உள்ள ‘தோலுரித்தல் தடை செய்யும் ஹார்மோன்’ (Moult inhibiting hormone) காரணமாகும். க்ரேமீன்களின் (cray fishes) முட்டையுடைய பெண் உயிரியில் இந்த சைனஸ் சுரப்பியின் நீக்கம் ஆண் உயிரிகளில் உள்ளது போன்று தோலுரித்தலை ஊக்குவிக்கின்றது.

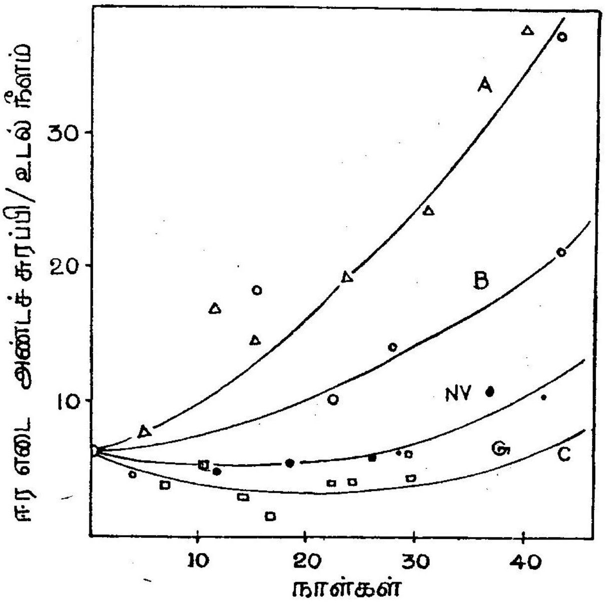
கண்காம்பிலுள்ள முகுளம் முனைக்கோடி X-உறுப்பிலும் (MTGH) உணர்ச்சி அரும்பு X-உறுப்பிலும் (SPX) தோலுரித்தலை அதிகரிக்கும் ஒரு துணைப்பொருள் காணப்படுகிறது. கண்காம்புகளில்லாத உடலின் வேறு சில பகுதிகளில் உள்ள துணைப் பொருள் தோலுரித்தலைக் கட்டுப்படுத்துவதில் உதவி செய்கிறது.

கிரஸ்டேசியாவின் இனப்பெருக்கத்தில் நாளமில்லாச் சுரப்பிகளின் செயல்முறைகள் (Endocrine Mechanisms in the Reproduction of Crustacea)

லியாண்டரின் (Leander) பெண் கூனிறலில் (female shrimp), முட்டை முதிர்ச்சியடைதல் (Oogenesis) முக்கியமாகக் கருவுணவு உண்டாதல் (Vitellogenesis), சைனஸ் சுரப்பியிலிருந்து வெளியேற்றப்படும் ஹார்மோனின் கட்டுப்பாட்டில் உள்ளது எனச் சோதனைகள் நிரூபிக்கின்றன. முகுளம் முனைக்கோடி X உறுப்பில் இந்த ஹார்மோன் உண்டாக்கப்படுகிறது. இது கொழுப்பு-புரதக் கூட்டு (Steroid-protein complex) ஆகும்.

லியாண்டர், தனது இனப்பெருக்கக் காலத்தின் (Breeding season) பிற்பகுதியைக் கோடைகாலத்தின் பிற்பகுதியில் அடை

கிறது. அதன் அண்டச் சுரப்பிகள் உருவத்திலும், செயலிலும் மிகவும் குறைந்து காணப்படுகின்றன. இவ்வாறே பனிக்காலத்திலும் (Winter) வசந்த காலத்திலும் (Spring) இருக்கின்றன. இனப்பெருக்க காலமில்லாத செப்டம்பர், அக்டோபர் மாதங்களில் கண்காம்புகளின் நீக்கம் அல்லது கண்காம்பின் சைனஸ் சுரப்பிகளின் நீக்கம் அண்டச் சுரப்பிகளின் எடையை மிகவும் அதிகரிக்கிறது (படம் 148). இந்தக் காலத்தின் முடிவில் சாதாரண



படம் 148—லியான்டரில் அண்டச் சுரப்பியின் எடை அதிகமாதல்.

A - கண்காம்பு நீக்கப்படுதல்; B - சைனஸ் சுரப்பி வெளியெடுக்கப்படுதல்; G - கண்காம்பு நீக்கப்பட்டபின் சைனஸ் சுரப்பி பொருத்தப்படுதல்; NV - சாதாரணக் கட்டுப்பாடு.

முட்டைகள் இடப்படுகின்றன. கண்காம்புகளற்ற உயிரிகளின் வயிற்றுப்புறங்களில் சைனஸ் சுரப்பிகளை வைத்தால், அண்டச் சுரப்பி வளர்ச்சியைத் தடை செய்கிறது. இதே போன்ற சைனஸ் சுரப்பிக்கும், அண்டச்சுரப்பி வளர்ச்சிக்கும் உள்ள உறவு, இசைக்கும் நண்டான யூகாவில் (Fidder crab Uca) விளக்கப்படுகிறது. க்ரேமீனிலும் இந்த நிலை காணப்படுகிறது. இனப்பெருக்க சுழற்சியை (Reproductive cycle) ஒளி (Light) தாக்குகிறது என நம்பப்படுகிறது.

நீந்தும் கால்களில் (Pleopods) முட்டைகளையுடைய க்ரேமீன் பெண் உயிரிகள் அவற்றின் வசந்தகாலத் தோலுரித்தலை (Spring moult) ஆண் உயிரிகள் தோலுரிக்கும் காலத்திற்குப் பின்பு ஒத்தி வைக்கின்றன. தோலுரித்தலைத் தடைசெய்யும் துணைப் பொருளும், அண்டச் சுரப்பியைத் தடைசெய்யும் துணைப்பொருளும் ஒரே மாதிரியானவையல்ல.

கார்சினஸில் (Carcinus) Y-உறுப்பு இல்லையெனில் இனப் பெருக்க உறுப்புகள் (Gonads) வளர்ச்சியடைவதில்லை. இருந்த போதிலும் இனப்பெருக்க உறுப்புகளின் தொடர்ந்த பராமரிப்புக்கும், செயலுக்கும் இந்த Y-உறுப்பு அவசியமில்லை.

நீந்தும் கால்கள் (Pleopods), இடுக்கிக்கால்கள் (Chelate legs), வயிறுபோன்ற இரண்டாம்தர இனப்பெருக்கப் பண்புகள் (Secondary sex characters) உண்டாக்கப்படுவதற்கு டெக்கபாட் கிரஸ்டேசியன்களின் ஆண் இனப்பெருக்க ஆற்றல் அழிப்பு (Parasitic castration) ஊக்குவிக்கிறது.

ஆண் கிரஸ்டேசியன்களின் இனப்பெருக்க ஆற்றல் அழிப்புப் பொதுவாக இரு பிரிவுகளில் (Categories) உள்ளது. (1) பால் நிர்ணயத்தலின் மரபு செயல் முறையின் (Genetic mechanism of sex determination) தோற்றத்தை ஒட்டுண்ணி ஊக்குவிக்கிறது. (2) விந்துச் சுரப்பிகள் (testes) அல்லது மற்ற நாளமில்லாச் சுரப்பியில் உட்புறப்பொருள் அழிக்கப்படுகிறது.

இவ்விரண்டில் முதல் விளக்கத்திற்குக் கீழ்க்கண்ட ஆதரவு உள்ளது.

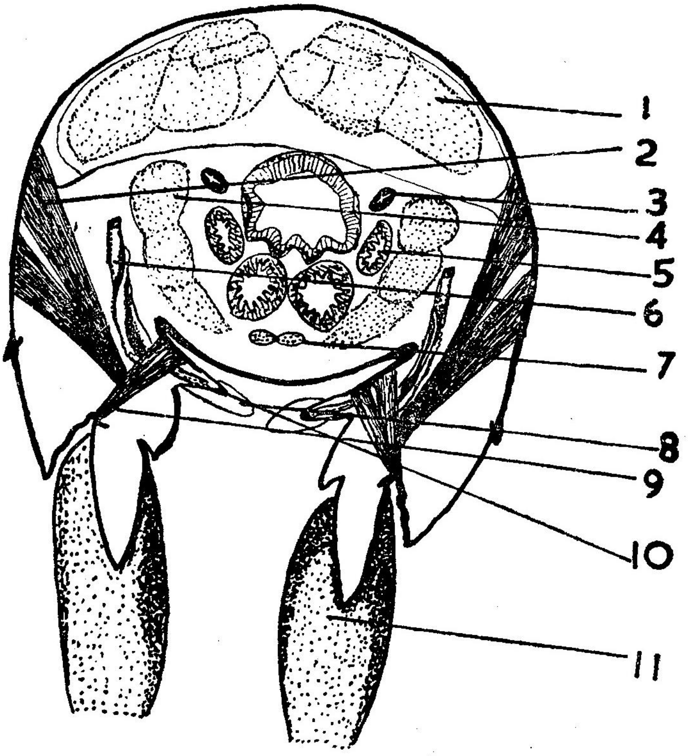
அதாவது சில டெக்கபாட் கிரஸ்டேசியன்கள் சாதாரணமாக இருபால் இனப்பெருக்க உறுப்புகளைக் (Hermaphroditic gonads) கொண்டிருக்கின்றன. ஒட்டுண்ணியைப் பெறுதலின் மூலம் (Parasitization) இருபால் இனப்பெருக்க உறுப்புகள் வளர்ச்சியடையத் தூண்டப்படுகின்றன. லியாண்டரைப் போன்ற சில உயிரிகளில் ஆண் இனப்பெருக்க ஆற்றல் அழிவு மூலமாக இரண்டாம் தர இனப்பெருக்கப் பண்பு மாற்றங்கள் ஏற்படுவதில்லை. அவை பால் நிர்ணயித்தலில் நிலையான செயல்முறையைப் (Stable mechanism) பெற்றிருக்கின்றன. அவை ஒட்டுண்ணியினால் எளிதாக இயக்கப்படுவதில்லை. மாறாக யூபோஜிபியா (Upogebia) போன்ற மற்ற உயிரிகள் நிலையற்ற செயல் முறைகளைப் (Labile mechanisms) பெற்றிருக்கின்றன. அவை பெண்பால் பண்புகளைக் (Feminization) காண்பிக்கின்றன.

சாதாரண பெண் உயிரிகளின் இரத்தம் (blood), கல்லீரல் (liver) போன்றவற்றின் அதிக கொழுப்பு அளவு (fat content) ஒட்டுண்ணியைப் பெற்ற ஆண் உயிரிகளில் காணப்படுகின்றது என்று பல ஆராய்ச்சியாளர்கள் குறிப்பிட்டிருக்கிறுர்கள்.

ஆண் உயிரிகளில் இனப்பெருக்க ஆற்றல் அழிவு ஆண் பால் பண்பு உண்டாக்கும் ஹார்மோனுல் (Masculinizing hormone) செயல்படுத்தப்படுகிறது. இந்தப் புனைவுகோள் (hypothesis) மூலம் ஆண் இனப்பெருக்க ஆற்றல் அழிவுக்குப் பின் உயிரி பெண்பால் பண்பினைப் பெறுவதில்லை. ஆனுல் இடைப்பட்ட படிவத்தினை (Neutral form) அடைகிறது. இப் படிவம் ஆண் உயிரியைக் காட்டிலும் பெண் உயிரியை மிகவும் ஒத்திருக்கிறது. இக் கோட்பாட்டுக்கு (View) ஆதரவு முனிடா சார்சியில் (Munida sarsi) காணப்படும் மூன்று ஒட்டுண்ணிகள் இயக்கங்கள் கொடுக்கின்றன. ட்ரையாங்குலஸ் முனிடே (Triangulus munidae), லெர்னியோடிஸ்கஸ் இன்கோல்ஃபி (Lernaeodisgus ingolfi) என்னும் இரண்டு சிறிய ஒட்டுண்ணி கிரஸ்டேசியன்கள் முழுமையாக அல்லது அரைகுரையாக நண்டினை ஆண் இனப்பெருக்க ஆற்றல் அழிவு செய்கின்றது. ஆண் இரண்டாம் தர இனப்பெருக்கப் பண்புகளில் குறிப்பிடத்தக்க மாற்றங்களை உண்டுபண்ணுகிறது. ட்ரையாங்குலஸ் போஸ்மாய் (Triangulus boschmai) என்னும் சிறிது நீளமான ஒட்டுண்ணி நண்டின் இனப் பெருக்க உறுப்புகளைச் செயல்படும்படி விட்டுவிடுகிறது. இனப் பெருக்கப் பண்புகளை மாற்றம் செய்வதில்லை. இனப்பெருக்க ஆற்றல் மறைவுக்கும், ஆண் பண்புகள் கட்டுப்பாட்டிற்கும் உள்ள உறவினை மற்ற ஆராய்ச்சியாளர்கள் கண்டுபிடிக்க வில்லை.

ஆர்கெஸ்டியா (Orchestia) என்னும் உயிரியில் முதலில் கண்டுபிடிக்கப்பட்ட ஆண்மைத் தோற்றுவிக்கும் சுரப்பிகள் (Androgenic glands) ஆண் பண்புகளுக்குக் காரணமாக இருக்கின்றன (படம் 149). ஐசோபாடில் (Isopod) மட்டும் இந்தச் சுரப்பிகள் கிடையா. அவற்றில் இந்தச் சுரப்பிகளின் வேலையை விந்துச் சுரப்பிகள் செய்கின்றன. ஆண்மைத் தோற்றுவிக்கும் சுரப்பி கள் நீக்கப்பட்டால் பெண்பால் பண்புகள் உருவாகின்றன. இச் சுரப்பிகள் உயிரியினுள் பொருத்தப்பட்டால் ஆண்பால் பண்பு கள் உருவாகின்றன. வளர்ச்சியுருத பெண் உயிரிகளில் ஆண் மைத் தோற்றுவிக்கும் சுரப்பிகள் பொருத்தப்பட்டால் அவை ஆண் பண்புகளைப் பெறுகின்றன. முதல்தர பண்புகள், துணைப் பண்புகள், இரண்டாம்தரப் பண்புகள் அனைத்தையும் அவை பெறுகின்றன. அண்டச் சுரப்பிகள் விந்துச் சுரப்பிகளாக மாற்

றப்படுகின்றன. ஆண்மைப் பண்புகளைக் கொண்ட பெண் உயிரிகள் புணர்ச்சி செயலாற்றும் முறையிலும் (Mating behaviour) ஆண் உயிரிகளைப் போலவே செயலாற்றுகின்றன. லைஸ் மேட்டாவில் (Lysmata) ஆண் உயிரி பெண் உயிரியாக மாறும்



படம் 149—ஆர்கெஸ்டியாவின் வெட்டுத் தோற்றம்; ஆண் இனப்பெருக்க உறுப்புச் சுரப்பிகளைக் காட்டுகிறது.

1, 2, 4, 9. தசைகள்; 3. சிறுகுடல் சிக்கும்; 5. கல்லீரல்-கணையம்; 6. விந்து நாளம்; 7. நரம்பு நாண்; 8. இனப்பெருக்க முகிழ்வு; 10. ஆண் இனப் பெருக்கச் சுரப்பிகள்; 11. 7-வது நடைக்கால்.

மாற்றத்திற்கும், ஆண்மையைத் தோற்றுவிக்கும் சுரப்பிகள் அழிவுக்கும் ஒற்றுமையுள்ளது.

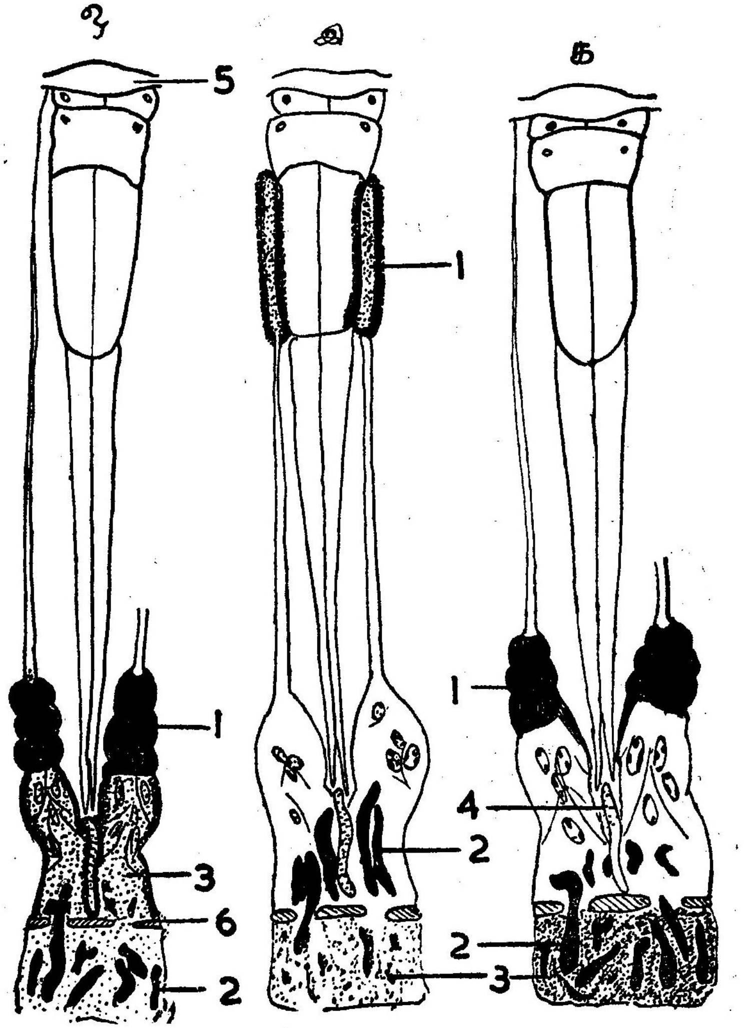
க்ரேமீனின் கலவி இணையுறுப்புகளில் பருவகால சுழற்சி மாற்றங்கள் இருக்கின்றன. கோடைதோலுரித்தலின் (Summer moult) பிற்பகுதிக் காலத்தில் இந்த இணையுறுப்புகள் இனப்

பெருக்கச் செயல் தோற்றத்தைப் (Sexually functional form) பெறுகின்றன. (தோற்றம் 1) இந்தச் சமயத்தில் விந்துச் சுரப்பிகள் பெரிய அளவுடையதாகவும், செயலாற்றுவதாகவும் இருக்கின்றன. வசந்தகாலத் தோலுரித்தலின்போது (Spring moult) குறைந்த அளவு இனப்பெருக்கச் செயலை அடைகிறது. அப்பொழுது இனப்பெருக்க உறுப்புகள் செயலற்ற நிலையை அடைகின்றன. (தோற்றம் II) பனிக்கால மாதங்களில் விந்துச் சுரப்பிகளின் செயல்கள் குறைந்த அளவு கொண்டு தோற்றம் II-ஐ உண்டு பண்ணுகிறது. இந்த மாற்றங்கள் நாளமில்லாச் சுரப்பிகளின் செயல்கள் ஆகும்.

பெண் உயிரிக் கிரஸ்டேசியன்களில் ஆண் இனப்பெருக்க ஆற்றல் அழிவு, உடல், இணையுறுப்புத் தோற்றங்களில் ஒரு மாற்றத்தையும் செய்வதில்லை. ஏசெல்லஸ் (Asellus), டே ஃப்னியா (Daphnia) என்னும் உயிரிகளில் அண்டச்சுரப்பிகளுக்குத் தீங்கு ஏற்பட்டால் முட்டை கொள்பை (Brood pouch) வளர்ச்சியடைவதில்லை.

விழித்திரை நிறமித்துகள்கள் இடம் பெயர்தல் (Retinal pigment Migration)

பேலேமோனீட்டெஸ் வல்காரிஸின் (Palaemonetes Vulgaris) கண்ணில் மூன்றுவித நிறத்துகள்கள் (Pigments) உள்ளன. அவையாவன எட்டநிறத் துகள் செல்களிலுள்ள ஓர் எட்டநிறத் துகள் (Distal pigment) விழித்திரை செல்களிலுள்ள ஓர் அண்மை நிறத் துகள் (Proximal pigment) ஒமாட்டிடியாக்களின் (Ommatidia) அண்மை முடிவுகளின் இடையில் உள்ள டேப்பிட்டல் (tapetal) செல்களில் அமைந்துள்ள ஒரு வெண்மைப் பிரதிபலிப்பு நிறத் துகள் ஆகும் (படம் 150). நல்ல ஒளியில் எட்டநிறத் துகள்கள், அண்மை நிறத் துகள்கள், ராப்டோமின் (Rhabdome) ஓரங்களை மறைக்கின்றன. ஏனெனில் அந்த அச்சின் (axis) வழியாகச் செல்கின்ற ஒளி ஒமாட்டிடியத்தைத் தூண்டுகிறது. இது ஒளி தழுவல் நிலையாகும் (Light adapted condition). இது அதிகமான பார்வைச் செயலைக் கொடுக்கின்றது. இருளில் நிறத் துகள்கள் இருள் தழுவல் நிலைக்கு (Dark adapted condition) நகர்கின்றன. ராப்டோம் மறைக்கப்படவில்லை. ஏனெனில் ஒமாட்டிடியம் தொலைவில் உள்ள ஒளியினால் தூண்டப்படுகிறது. அதே சமயத்தில் பிரதிபலிக்கும் நிறத் துகள்கள் ஒளியைப் பரப்புவதன் மூலம் ராப்டோமின் தூண்டுதலை அதிகரிக்கச் செய்கிறது. பார்வைச் செயல் இந்த நிலையில் குறைந்த அளவு உள்ளது. ஆனால், கிடைக்கும் ஒளிக்கதிர்களால் அதிக அளவு பயன்பெறுகிறது.



படம் 150—பேலிமோனீட்டெஸ் கண் ஒமேட்டிடியத்தின் விழித்திரை நிறத்துகள்களின் நிலை.

ஒ - ஒளி தக அமைப்புப் பெற்ற நிலை; இ - இருள் தக அமைப்புப் பெற்ற நிலை; க - இருள் தக அமைப்புப் பெற்ற உயிரியில் கண்காம்புச் சத்து உட்செலுத்தப் படுதல்.

1. தூர விழித்திரை நிறத்துகள்; 2. பிரதிபலிப்பு நிறத்துகள்; 3 அண்மை நிறத்துகள்; 4. ராப்டோம்; 5. கார்னியா; 6. அடிப்படைச் சவ்வு.

இந்த நிறத்துகள் இடப்பெயர்ச்சி ஹார்மோனுக்குக் கட்டுப்பட்டிருக்கிறது. இது கண்காம்புகளின் சத்தை (Extracts of eye stalk) இருள் தழுவல் நிலை பெற்ற பேலேமோனிடெஸ்ஸில் செலுத்துவதன் மூலம் தெரிய வருகிறது. தூர நிறத் துகள் களும், பிரதிபலிப்பு நிறத் துகள்களும் ஒளித் தழுவல் நிலைக்கு நகர்கின்றன. சைனஸ் சுரப்பிகள் நீக்கப்பட்டால் பேலேமானில் (Palaemon), லியாண்டரில் (Leander) உள்ள தூரநிறத் துகள் இருள் தழுவல் நிலைக்கு நிரந்தரமாகச் செல்கின்றன. இருப்பினும் கண்கள் எந்தவிதச் சிதைவுக்கும் உள்ளாகவில்லை. இந்த சைனஸ் சுரப்பி நீக்கத்தினால் பிரதிபலிப்பு நிறத்துகள் தாக்கப்படவில்லை. எப்படியிருப்பினும் சில நிறத்துகள் இடப்பெயர்ச்சிகள் (தூர நிறத்துகள் இடப்பெயர்ச்சி, பிரதிபலிப்பு இடப்பெயர்ச்சி) சைனஸ் சுரப்பியிலிருந்து விடுவிக்கப்படும் நரம்பு ஹார்மோனால் (Neuro hormone) ஒழுங்குபடுத்தப்படுகிறது. இந்த ஹார்மோன் கண்காம்பிலும் சுரக்கப்படுகிறது என அறியப்படுகிறது. இது நிறமி செயல் சுரப்பி நீரைப் (Chromativating secretion) போன்றி ருக்கிறது. கண்காம்பின் நரம்புத் திசுவின் வேறுபட்ட பாகங் களிலிருந்தும், சைனஸ் சுரப்பியிலிருந்தும் இந்த ஹார்மோன் பெறப்படுகிறது. ஆகவே இந்த இருவகை நிறத்துகள் இடப் பெயர்ச்சிகளையும் ஒழுங்குபடுத்தும் செயல்முறையில் ஒற்றுமை காணப்படுகிறது. இருந்தபோதிலும் விழித்திரை நிறத்துகள் இடம் பெயர்தல் விவரிக்கப்படாமலே இருக்கின்றது. அண்மை நிறத்துகளின் நிலை எவ்வாறு ஒழுங்குபடுத்தப்படுகின்றது என்பதும், இருள் தழுவல் ஹார்மோனால் எவ்வாறு நடைபெறு கிறது என்பதும் தெளிவாகத் தெரியவில்லை. நிறத்துகள் இடப் பெயர்ச்சியின் ஒழுங்குபாடு கிரஸ்டேசியன் உடற் செயலியலில் (Physiology of crustacea) மிகவும் முக்கியமானதாகும்.

14. தாளுகக் கால்கள் துண்டித்தல் அல்லது கால் இணைப்புப் பிரிதல்

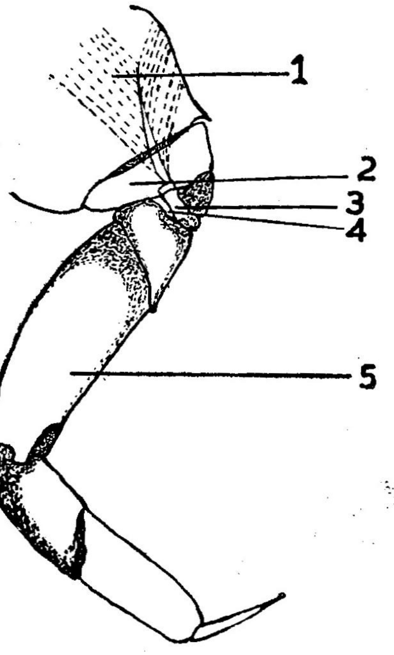
(Autotomy)

பல மாலக்காஸ்ட்ரேக்கன்கள் தாமாகவே கால்களைத் துண்டிக்கும் ஆற்றலுடையவை. பிராக்கியூரன்களிலும், சில அனேமியூரன்களிலும் இவ்வாற்றல் சிறப்பாக வளர்ச்சியடைந்துள்ளது. ஸ்டோமேட்டோப்பாடுகளிலும், பெரும்பாலான ஐசோப்பாடுகளிலும் (Isopods) இவ்வாற்றல் இல்லை.

கால் துண்டிப்பு, முன்னேமேயே உண்டாக்கப்பட்ட முறிவுறும் அல்லது உடையுறும் தளத்தில் (Breakage plane) நடைபெறுகின்றது. இத்தளம் பேஸி-இஸ்கியத்திற்குக் (Basi-ischium) குறுக்காகச் செல்கின்றது (படம் 151). இரு சவ்வால் ஆன மடிப்பு, உட்புறத்தில் உள்ளது. இம் மடிப்பு, கண்டத்தை அடி (Basal) அரைப்பகுதியாகவும் அண்மை (Proximal), அரைப்பகுதியாகவும் பிரிக்கின்றது. இச் சவ்வு (Membrane) நரம்பினுலும் இரத்தக் குழாய்களினுலும் துளைப்படுத்தப்பட்டுள்ளது. கால் அல்லது இணையுறுப்பு ஒதுக்கித் தள்ளப்படும் பொழுது அல்லது நீக்கப்படும்பொழுது துண்டிப்புத் தளம் (Plane of severance) இரு சவ்வுகளுக்கு இடையில் செல்கின்றது. அப்போது ஒரு சவ்வு காலின் அடிப்பகுதியுடன் இணைந்துள்ளது. துளைகளைச் சூழ்ந்து, சவ்வு இறுக்கமடைகின்றது. எனவே அங்குக் குறைந்த அளவு இரத்தக் கசிவு உண்டாகிறது.

சில இனங்களில், அந்தப் பிராணியினுல் அல்லது புற விசையினுல் கால் இழுக்கப்பட்டால் கால் துண்டிப்பு ஏற்படலாம். ஆனுல், நன்கு வளர்ச்சியடைந்த நிலையில் (ரெப்டான்சியா-Reptantia) கால் துண்டிப்பு, ஒரு கண்ட மறிவனை அல்லது அனிச்சைச் செயலாகும். இயற்கையான நிலையில் நகருதலில் செயல் புரியும் ஓர் ஆட்டோடோமைசர் தசை (Autotomizer muscle), மார்புச் சுவரிலிருந்து தோன்றுகிறது. இது பேஸி-இஸ்கியத்

தின் அடி அரைப் பகுதியின்மீது சொருகப்படுகின்றது. ஒரு விலங்கு உண்ணியினுல் (Predator) கால் பிடிக்கப்பட்டால் அல்லது இழுக்கப்பட்டால், ஒரு மறிவினை உண்டாக்கப்படு கின்றது. ஆட்டோடோமைசர் தசை தீவிர சுருக்கத்தை மேற் கொள்ளத் தூண்டப்படுகிறது. பேஸி-இஸ்கியம் காக்ஸாவிற் குக் கீழ் ஓரளவு இழுக்கப்படுகின்றது. முறிவுறும் தளத்தின் மீது முறிவு ஏற்படுகின்றது.



படம் 151—கார்ஸினஸ் மேனுஸ் என்ற நண்டின் கால் இணைப்புப் பிரிதல்
1. ஆட்டோடோமைசர் தசை; 2. காக்ஸா; 3. பேசி - இஸ்கியம்; 4. முன்ன மேயே உண்டாக்கப்பட்ட, முறிவுறும் தளத்தில் கால் துண்டிப்பு நிகழ்தல்; 5. மீரஸ்.

பிராக்யூரன் நண்டுகளில், கால் துண்டிப்பு மறிவினை எல்லா ஐந்து சோடிக் கால்களிலும் இருக்கின்றது. ஆனுல், பாகுரிட் சந்நியாசி நண்டுகளில் மறிவினை (reflex) கடைசி இரண்டு சோடிக் கால்களில் இல்லை. சில மேக்ரூரன்களில் (லாப்ஸ்டர் ஹோமாரஸ்) இடுக்கிக் கால்கள் மட்டும் மறிவினையை வெளிப் படுத்துகின்றன. மற்றக் கால்கள் இழுக்கப்பட்டு நீக்கப்படு கின்றன.

15. கிரஸ்டேசியன் உயிரிகளின் மூதாதையரின் வரலாறு அல்லது இன உறவுப் பண்புகள்

(Crustacean Phylogeny)

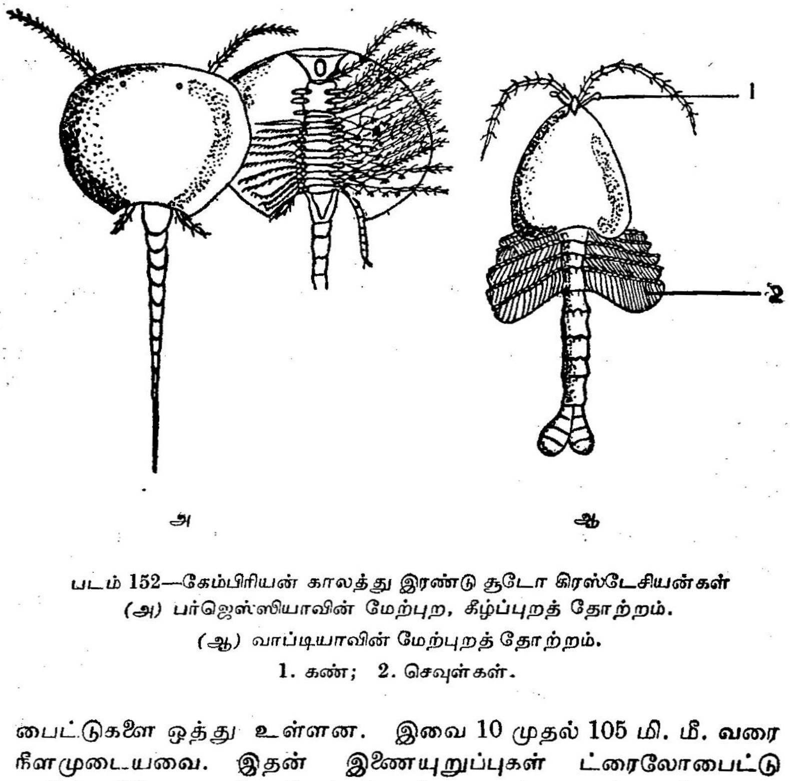
கிரஸ்டேசியாவைச் சேர்ந்த எண்ட்டமோ ஸ்ட்ரக்கா மாலா காஸ்ட்ரக்கா ஆகிய இரு பிரிவுகளைச் சேர்ந்த உயிரிகள் கேம்பிரியன் காலத்திலிருந்து உயிர் வாழ்ந்தவைகளாக அறியப்பட்டுள்ளன. ஆனால் அவைகளின் தோற்றம், மற்றக் கணுக்காலிகளின் பிரிவுகளோடு உள்ள இன உறவுப் பண்புகள், ஆகியவை மிகவும் புரியாத புதிராக உள்ளன. கருவளர்ச்சியும், லார்வா வளர்ச்சியும் சில குறிப்புகளைத் தருகின்றன. உயிருள்ளவைகள், ஃபாசில்கள் அல்லது (fossils) படிவங்கள் ஆகியவற்றின் உள்ளுறுப்பு ஒப்புமையும் (Comparative anatomy) பயன்தராததாக உள்ளது. இவ்வாறு கிரஸ்டேசியனின் தோற்றம் பற்றிய கொள்கைகள் ஊகத்துக்கிடமானதாக உள்ளன.

ஒனைக்கோஃபோரன்கள், கணுக்காலிகளின் மிரியப்போடு-இன்செக்ட் (அறுகாலிகள்) தொகுப்பின் முன்னோர்களாகக் கருதப்படுகின்றன. கணுக்காலிகள் உண்டாதல் (Arthropodization) நிலத்தின் மீது வாழும் தன்மையோடு தொடர்பு கொண்டுள்ளது.

இந்த ஒனைக்கோஃபோரன் முன்னோர்களிலிருந்து இரண்டாவது கிளை பிரிந்து மற்றக் கணுக்காலிகளைத் தோற்றுவிக்கின்றது. இவைகள் கடல் நீரில் வாழ்வன அல்லது ஆரம்பத்தில் அவ்வாறு இருந்தன எனலாம். கடல் அடிமட்ட வாழ்க்கையோடு தொடர்புள்ள தேர்வு அழுத்தத்திலிருந்து கணுக்காலிகளின் படிமலர்ச்சி ஒரு வேளை ஏற்பட்டிருக்கலாம். இக்கிளையின் அடியில் சில முன்ட்ரைலோபைட்டாக்கள் இருந்தன என்றும், அவற்றின் இரு கிளை

களின் ஒன்றிலிருந்து கிரஸ்டேசியன்கள் எழுந்தன என்றும், மற்றொன்றிலிருந்து ட்ரைலோபைட்டாவும், கெலிசெரேட்டுகளும் எழுந்தன என்றும் கருதப்படுகிறது. கிரஸ்டேசியன் உயிரிகள், மிரியப்போடா, அறுகாலிகள் உயிரிகளோடு எந்த வகையிலும் இன உறவு உள்ளவை அல்ல.

போலிக்கிரஸ்டேசியா அல்லது சூடோ கிரஸ்டேசியா (Pseudocrustacea) என்ற ஃபாசில் கணுக்காலி, முந்திய பேலியோ சோயிக் (Paleozoic era) காலத்திலிருந்து அறியப்பட்டுள்ளது. போலிகிரஸ்டேசியன் உயிரிகள், கிரஸ்டேசியன்கள், ட்ரைலோ



படம் 152—கேம்பிரியன் காலத்து இரண்டு சூடோ கிரஸ்டேசியன்கள்
(அ) பர்ஜெஸ்ஸியாவின் மேற்புற, கீழ்ப்புறத் தோற்றம்.
(ஆ) வாப்டியாவின் மேற்புறத் தோற்றம்.
1. கண்; 2. செவுள்கள்.

பைட்டுகளை ஒத்து உள்ளன. இவை 10 முதல் 105 மி. மீ. வரை நீளமுடையவை. இதன் இணையுறுப்புகள் ட்ரைலோபைட்டு களின் இணையுறுப்புகளைப் போன்றவை. ஆனால் காம்புடைய கண்கள், மற்றும் சில பண்புகள் கிரஸ்டேசியன்களில் உள்ளது போன்றுள்ளன. போலி கிரஸ்டேசியனிடமிருந்து ட்ரைலோ பைட்டுகளும் கிரஸ்டேசியன்களும் தோன்றியுள்ளன என்று கருதப்படுகிறது (படம் 152–அ, ஆ).

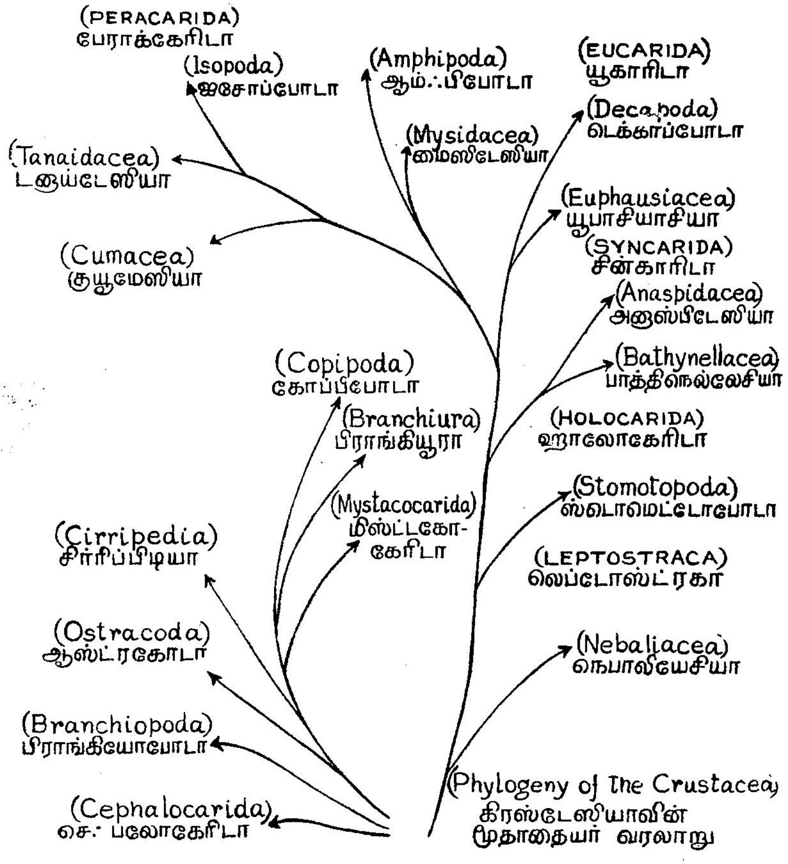
நாப்ளியஸ் லார்வா, முன் கிரஸ்டேசியன் முன்னோர்களின் மறுபதிப்பாக உள்ளது என்று சிலகாலம் கருதப்பட்டது. நாப்ளியஸைத் தவிர எந்த ஒரு கிரஸ்டேசியனிலும் மூன்று சோடி இணையுறுப்புகள் இல்லை. கிரஸ்டேசியன் வகைத் தோற்றத்தில், கிரஸ்டேசியன் நாப்ளியஸ் சிறிது இனவுறவு முக்கியத்துவம் வாய்ந்ததாக உள்ளது.

நாப்ளியஸ் லார்வா எண்ட்டமோஸ்ட்ரேக்காவில், பெரும் பாலானவற்றிலும், மாலக்காஸ்ட்ரேக்காவில் சிலவற்றிலும் காணப்படுகிறது. ஆகையால் அநேக விளங்கு நூல் வல்லுநர்கள், வகை கிரஸ்டேசியாவுக்கே நாப்ளியஸ், ஒரு மூல முன்னோராக இருந்திருக்கவேண்டும் என்றும், இம்மாதிரியான ஓர் உயிரியினின்று பிற கிரஸ்டேசியன்கள் படிப்படியாக மாறித் தோன்றியிருக்கவேண்டும் என்றும் கருதினார்கள். ஆனால் இதற்கு ஆதாரமே இல்லை. ஏனெனில் அண்மைக் கடந்த காலத்திலோ (recent past) நாப்ளியஸ் (Nauplius), சோயியா (Zoea) போன்ற முதிர் விலங்கு இருந்ததில்லை. அவற்றைப்போல் கற்படி வுருவும் (Fossil forms) இதுவரை கிடைத்ததில்லை. இப்போதுள்ள சான்றுகளை ஆதாரமாக வைத்து கிரஸ்டேசியன்களில் ஆதித் தோற்றத்தை ஆராய்ந்தால் இவற்றின் மூல விலங்கு மூன்றுசோடி இணையுறுப்புகள் உள்ள நாப்ளியஸாக இருந்திருக்க முடியாதென்றும், அந்த மூல விலங்கு, அநேக உடற்கண்டங்கள் உள்ள (Multisegmented) வளைத்தசை புழுக்களைப் போன்ற உயிரியாய் இருந்திருக்கவேண்டும் என்ற முடிவுக்கு வரவேண்டியதாய் உள்ளது. வளைத்தசைப் புழுவினத்தின் ட்ரோக்கோஃபோர் லார்வாவைப் போன்று, நாப்ளியஸின் வாழ்க்கை வரலாறு அமைந்துள்ளது.

இன்றைய உயிரிகளின் உள்ளுறுப்பு ஒப்புமைப் பண்பின் அடிப்படையில், கிரஸ்டேசியன் முன்னோர்கள், சிறிய நீந்தும் உயிரிகள் எனவும், தலை, பல ஒத்த கண்டங்களையுடைய மார்பு, ஆகியவற்றை உடையனவாகவும் பொதுவாக ஒத்துக்கொள்ளப் பட்டது. ஒரு முதுகுப்புறக் கேடயம் (carapace) உண்டு. தலையில் இரண்டு சோடி உணர்கொம்புகள், ஒரு சோடி கீழ்த்தாடைகள், இரண்டு சோடி துருவு தாடைகள், ஒரு சோடிக் கூட்டுக்கண்கள், ஒரு நாப்ளியஸ் கண் ஆகியவை உள்ளன. மார்பு, வயிற்று இணையுறுப்புகள் பலவாகவும் ஒத்த அமைப்பையுடையதாகவும் இருந்தன. உணர்கொம்புகள் நீந்தும் இணையுறுப்புகளாக இருந்தன. உயிருடன் வாழும் கிரஸ்டேசியன்களில் செஃபாலோகேரிட்கள் ஐயப்பாடு நிலையில் உள்ள கிரஸ்டேசியன் முன்னோர்களை மிக நெருங்கிய முறையில் ஒத்துள்ளன. மூதாதைய உயிரி

யின் இணையுறுப்பின் தன்மை இன்னும் இதன் தோற்றத்தை அறிய துணை புரிவதாக இல்லை.

இன்றைய கிரஸ்டேசியன் பிரிவுகளின் படிமலர்ச்சியின்போது முன்னோர்ப் பிரிவு (Ancestral Stock) மூன்று முக்கியக் கிளை களாகப் பிரிகின்றது. ஒரு கிளை பிராங்கியோப்போடாவிற்கும்,



படம் 153—கிரஸ்டேசியாவின் மூதாதையர் வரலாறு.

ஒரு கிளை பிராங்கியூரா-சிர்ரிப்பிடியா கோப்பிப்போடாவிற்கும், மூன்றுவது கிளை மாலாக்காஸ்ட்ரேக்கன்களுக்கும் செல்கின்றது. இம் மூன்று பிரிவுகளுக்கும் பொதுவானதாக இவற்றின் அடியில் செஃபாலேகேரிட்கள் உள்ளன என்று கருதப்படுகின்றது. மாலாக்காஸ்ட்ரேக்கன் கிளை இருபெரும் பிரிவுகளில் முடிகின்றது. (1) பேராகாரிடன். (2) யூக்காரிடன் (படம் 153).

16. கிரஸ்டேசியாவின் பொருளாதார முக்கியத்துவம்

(Economic importance of Crustacea)

மனிதனுக்கு கிரஸ்டேசியா ஓரளவு பொருளாதார முக்கியத்துவம் வாய்ந்ததாக உள்ளது. மனிதனுக்கு நேரிடையாகவோ அல்லது மறைமுகமாகவோ உணவுப் பொருளாக இருக்கின்றது.

1. உணவுப்பொருளாகப் பயன்படுதல்

இருல்கள், நண்டுகள், லாப்ஸ்டர்கள், கூனி மீன்கள் (Shrimps) க்ரேமீன்கள் போன்ற கிரஸ்டேசியன்கள் மிகுதியான அளவில் மனிதனுல் உட்கொள்ளப்படுகின்றன. இவ்வகையான உணவுப்பொருளின் மூலம் ஆண்டு ஒன்றுக்குப் பல கோடி ரூபாய் வருமானம் கிடைக்கின்றது. ஆண்டு ஒன்றுக்கு 20 மில்லியன் டாலா பெறுமான இவ்வகைப் பிராணிகள் உணவுப்பொருளாக அமெரிக்காவிற்கு அனுப்பப்படுகிறது. மிகவும் முக்கியமான உணவுப்பொருளான கூனிமீன் உட்கொள்ளப்படுகின்றது. இதற்கு அடுத்து நண்டுகள், லாப்ஸ்டர், க்ரேமீன்கள் வரிசையாக இடம் பெறுகின்றன. உண்ணத்தக்க நீல நிற நண்டுகள் சில பகுதிகளில் பரவலாக மிகுதியாக உண்ணப்படுகின்றன.

சிறிய கிரஸ்டேசியன் உயிரிகள் உப்புநீர், நன்னீர் நிலைகளில் உயிர்வாழும் மீன்களில், மற்றுமுள்ள நீர்வாழ் பிராணிகளிலும் உணவுச் சுழல் வட்டத்தில் (Food cycle) முக்கியமான பங்கு ஏற்கின்றன. எல்லா மீன்களின் வளர்ச்சியின்போது ஒரு நிலையில் சிறிய கிரஸ்டேசியாவின் சில வகைகள் உணவாக உட்கொள்ளப்படுகின்றன. அதாவது பெரிய கிரஸ்டேசியன்களாகிய க்ரேமீன்களின் லார்வாக்களாகும். அல்லது சிறிய முதிர்ந்த கிரஸ்டேசியன்களான சைக்ளாப்ஸ், டே∴ப்னியா போன்றவைகளாகும்.

நீலநிறத் திமிங்கலத்தின் (Blue Whale) இரைப்பையில் 1/5 அங்குல நீளமுள்ள, கடல்வாழ் கோப்பிபோட்கள் (கலானஸ்-Calanus) போன்றவை இரண்டு டன்கள் உள்ளன.

2. மீனின் தூண்டில் இரையாக

அமெரிக்காவில் பெரும்பாலான பகுதிகளில் க்ரேமீன் (குறிப்பாக மென்மையான ஓடுடைய உயிரிகள்) மீனவர்களிடையே தூண்டில் மீனுகப் பொதுவாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. மெல்லிய ஓடுடைய உயிரிகள், ஒரு வாரத்திற்குப் பனிக்கட்டி மீது மென்மையானதாக வைக்கப்படுகின்றன. காரணம் என்னவெனில் குளிர்ப்பதனிடுதல் (refrigeration) வளர்சிதை மாற்றத்தை மெல்ல நடைபெறச் செய்கிறது. இதன் நிமித்தம் ஓடு மெல்ல வளர்ச்சியடைகிறது.

3. அழுகிய பொருட்களைத் தின்று உயிர் வாழும் உயிரிகள் (as Scavengers)

க்ரேமீன் போன்ற சில கிரஸ்டேசியன்கள், நீரில் உள்ள அழுகிய பொருட்களை உணவாக உட்கொண்டு நன்மை அளிக்கின்றன.

4. இடைநிலை விருந்தோம்பியாக (as Intermediate host)

சில கிரஸ்டேசியன்கள், நீர் வாழ் உயிரினங்களின் ஒட்டுண்ணிகளாக இருந்தபோதிலும், மனிதனில் அல்லது நிலத்தில் வாழும் உயிரிகளில் எந்தவிதமான கிரஸ்டேசியன் ஒட்டுண்ணியும் இல்லை. சில கிரஸ்டேசியன்கள் மனிதனுக்குத் தீங்கு விளைவிக்கும் ஒட்டுண்ணிகளின் இடைநிலை விருந்தோம்பிகளாக உள்ளன. தீங்கு விளைவிக்கும் மனித நுரையீரல் தட்டைப்புழு (human hung fluke), பாராகோனிமஸ் வெஸ்டர் மணி (paragonimus westermani) க்ரேமீனை இடைநிலை விருந்தோம்பியாகப் பயன்படுத்துகிறது. சைக்கிளாப்ஸ் இனம், மனித கினிப்புழுவிற்கும் (guinea worm) (டிராக்கன்குலஸ் – Dracunculus), அகன்ற தட்டைப் புழுவிற்கும் இடைநிலை விருந்தோம்பியாக உள்ளது.

5. அழிவு செய்யும் உயிரினங்களாக (as pest)

சில கிரஸ்டேசியன்கள் எண்ணிக்கையில் மிகுந்து இருக்கும் பொழுது, அழிவு செய்யும் உயிரினங்களாக ஆகின்றன. க்ரேமீன்கள், இளம் பஞ்சு செடிகளைகளைத் தின்று, பயிர்களுக்கு நாசம் விளைவிக்கின்றன. எண்ணிக்கை மிகுதியாகும்பொழுது மரவட்டை, வள்ளட்டை (Sow bugs) போன்ற உயிரிகள், தாவரங்களை உணவாக உண்டு பசுமையான இடங்களில் அழிவு செய்யும் உயிரினங்களாக மாறுகின்றன. க்ரேமீன்கள், நீர்த்தேக்கங்களின் அணைக்கரையில் துளைகள் உண்டுபண்ணி அணைக்கரையைப் பலம் குன்றியதாக்குகின்றன. இவ்வாறு குறிப்பிடத்தக்க நாசம் விளைவிக்கின்றன.

வகை : ஒனிக்கோ:.போரா
(Class: Onychophora)

17. வகை: ஒனேக்கோ∴போரா

(Class: Onychophora)

அ. வரலாறு

பெரிப்பேட்டஸ் என்ற பேரினம் (genus), 1826-ம் ஆண்டில் கில்டிங் (Guilding) என்பவரால் நிலை நாட்டப்பட்டது. இவர் முதன்முதலாக, இப் பேரினத்தைச் சேர்ந்த உயிரிகளை ஆண்ட்டில்லஸில் உள்ள தூய திரு. வின்சென்ட் (St. Vincent) அவர்களிடம் இருந்து பெற்ருர். உணர்கொம்பு உள்ள ஓடற்ற நத்தையைப்போன்ற தோற்றமுடையதாக இருந்தமையால் இதை ஒரு மெல்லுடலியாகக் (Mollusc) கருதினுர். இதைத் தொடர்ந்து உலகின் எல்லா வெப்ப மண்டலப் பகுதிகளிலிருந்தும், ஆஸ்திரேலியா தென் ஆப்பிரிக்கா போன்ற இடங்களிலிருந்தும் இவ்வுயிரிகள் கிடைக்கப்பெற்றன. அக்காலத்திய விலங்கியல் வல்லுநர்கள் இவ்வுயிரியை வளைத்தசைப் புழுவினத்திலும், மிரியோப்போடாவிலும் சேர்த்தார்கள். பின்பு 1874-ம் ஆண்டு மோஸ்லே (Moseley) என்பவர் வகை பாட்டியலில் இதன் உண்மையான இருப்பிடத்தை (அதாவது கணுக்காலிகளில் முன் தோன்றிய உயிரி (Primitive Arthropoda), என்பதை நிலைநாட்டினுர். இவர் சுவாசக் குழல்களைக் (Tracheae) கண்டுபிடித்தார்.

இவ் வகையைச் சேர்ந்த உயிரிகள் எல்லாம் வளைந்த நகங்களைக் கொண்டிருப்பதால் இவ் வகுப்பிற்கு ஒனேக்கோ∴போரா என்று பெயர் வந்தது. ஒனிக்ஸ் (Onex) என்ற இலத்தீன் வார்த்தைக்கு வளைந்த நகங்கள் என்றும் ஃபோரோஸ் என்ருல் பெற்றுள்ளவை என்றும் பொருளாகும். இவற்றிற்கு முன் சுவாசக் குழலிகள் (prototracheata) என்று மற்றொரு பெயரும் உண்டு. ஏனென்ருல் சுவாசக் குழல்களானது ஒழுங்கற்றுக் கொத்துக் கொத்தாகத் தொங்குவதால் இவைகளுக்கு இப் பெயர் வந்தது.

பூர்வீகப்பண்புகள் (Ancestral characters)

1. மெல்லிய கியூட்டிக்கிள் (cuticle) கொண்ட உடல்.

2. தசையினால் ஆக்கப்பட்ட உடல் சுவர்கள்.

3. குறைந்த எண்ணிக்கையுள்ள தலைக்கண்டங்கள்.

4. கண்டத்திற்கு ஒரு சோடி வீதம் அமைந்த கழிவு உறுப்புகள்.

5. நுண்ணிழை (cilia) உடையது.

6. பேரப்போடியாவை ஒத்த கால்கள்.

ஆ. பெரிப்பேட்டஸ்

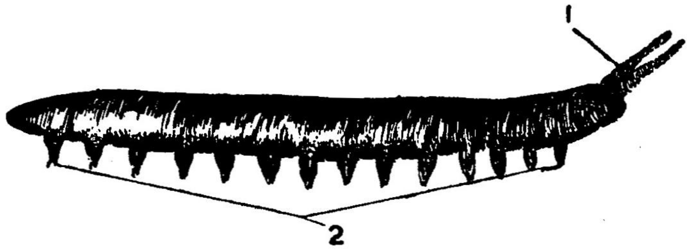
இவ்வகையில் பெரிப்பேட்டஸ் என்ற ஒரே ஒரு பேரினம் தான் (genus) உண்டு. அதில் 77 சிற்றினங்கள் (Species) உள்ளன. இச் சிற்றினங்கள் உலகின் எல்லா வெப்பப் பிரதேசங்களிலும் காணப்படுகின்றன. எடுத்துக்காட்டாக நியோ பெரிப்பேட்டஸ் மேற்கு இந்தியாவிலும் (West Indies), காங்கோ பெரிப்பேட்டஸ் மேற்கு ஆப்பிரிக்காவிலும், இயோ பெரிப்பேட்டஸ் மலேயாவிலும், கேப்போ பெரிப்பேட்டஸ் தென் ஆப்பிரிக்காவிலும் ஆஸ்ட்ரோபெரிப்பேட்டஸ் தென் அமெரிக்காவிலும், டிஃப்லோ பெரிப்பேட்டஸ் இமயமலைச்சாரலிலும் உள்ளன. இவைகளைத் தவிர வேறு சில சிற்றினங்கள் நியூஸிலாந்து, சுமத்திரா, ஆஸ்திரேலியா, காங்கோ பிரதேசம் முதலியவைகளிலும் உள்ளன.

இவ்வினமானது ஒருவிதத் தொடர்பும் இன்றி இடைவெளிகள் விட்டு விட்டு அதிக தொலைவிலுள்ள இடங்களில் பரவியிருப்பதால் மூன்று கருத்துகள் உயிரியல் வல்லுநர்களிடையே உள்ளன. (1) பெரிப்பேட்டஸ் முதன் முதலில் உலகின் நடுவில் தோன்றி பின்பு பக்கத்திலுள்ள சுற்றுப்புறங்களுக்குப் பரவி அதன் பின்பு கொஞ்சம் கொஞ்சமாகத் தொலைவான இடங்களுக்கும் பரவியிருக்கவேண்டும் என்றும், (2) இப்பொழுது அதிக தூரமான இடங்களெல்லாம் ஒரு காலத்தில் மிக நெருங்கி இருந்தது என்றும் பின்பு அவ்விடங்கள் பிளவுபட்டதால் பெரிப்பேட்டஸ் என்ற இனமும் அப்பிளவுபட்ட பகுதிகளில் பரவி சிற்றினங்களாக மாறியிருக்கவேண்டும் என்றும், (3) முதன் முதலில் பெரிப்பேட்டஸ் உலகில் அதிக அளவில் பரவியிருந்தது

என்றும் பின்னர் அவை சிறிது சிறிதாகச் சில இடைப்பட்ட பகுதிகளில் மட்டும் அழிந்துவிட்டதால் ஒன்றுக்கொன்று தொடர்பின்றி அதிக தொலைவில் பரவியிருக்கிறது என்றும் கருதப்படுகிறது.

வாழ்விடம் (Habitat)

பெரிப்பேட்டஸ் இரவில் உணவு தேடும் பிராணி. இவை முக்கியமாக ஈரக் கசிவுள்ள தரையிலும், கல், மக்கிய மரங்களுக்கு அடியிலும் வசிக்கின்றன (படம் 154).



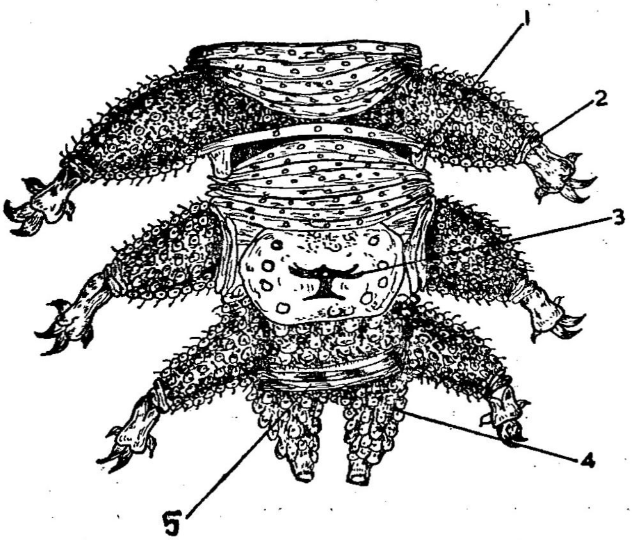
படம் 154—பெரிபேட்டஸ் - புறத் தோற்றம்
1. உணர்கொம்பு; 2. கால்கள்.

புறத்தோற்றம்

பெரிப்பேட்டஸ் ஒரு கம்பளிப் புழுபோன்ற உருவத்தையுடையது. இது ஏறக்குறைய 3. செ. மீட்டரிலிருந்து 5. செ. மீட்டர் நீளம் உடையது. இதன் தோலானது மென்மையான வெல்வெட்டுப்போன்று உள்ளது. இதனுடைய நிறமானது துணை இனத்திற்குத் தக்கபடி வேறுபட்டுள்ளது. ஆனால், எல்லா இனத்திலும் கீழ்ப்புறமானது வெளிர் சிவப்பாக உள்ளது. இதன் உடலானது மெல்லிய, மென்மையான குயூட்டிக்கிளை உடையது. இதன் தோலானது பல குறுக்கு மடிப்புகளைக் கொண்டுள்ளது. இத் தோலில் கைட்டின் முட்களினால் சூழப்பட்ட அநேக சிறு சிறு மருக்கள் அல்லது தடிப்புகள் (papillae) உள்ளன. வெளிப்புறத்தில் இதன் உடலானது கண்டங்களற்றுக் காணப்படுகிறது. ஆனால், இப் பிராணியின் உடற் கண்டத்தை உடலிலுள்ள இணைக்கால்களின் எண்ணிக்கையைக் கொண்டு கணக்கிடலாம். சிற்றினங்களுக்குத் தக்கபடி உடற் கண்டங்களின் எண்ணிக்கை மாறுபட்டிருக்கும். ஏறக்குறைய 14 முதல் 41 வரை உடற் கண்டங்கள் உள்ளன.

புறத்துளைகள்

தலையின் முன்முனையின் கீழ்ப்பகுதியில் வாய் அமைந்துள்ளது. வாயைச் சுற்றி வட்டவடிவ உதடு காணப்படுகிறது. இவ்வுதட்டில் பல மருக்கள் காணப்படுகின்றன. மல வாய் அல்லது மலப்புழை உடலின் பின் முனையில் அமைந்துள்ளது. இனப்பெருக்கத் துளையானது மலப்புழைக்குச் சற்று முன்னால் கடைசி இணைக்கால்களுக்கு இடையில் திறக்கின்றது. எல்லாக் கால்

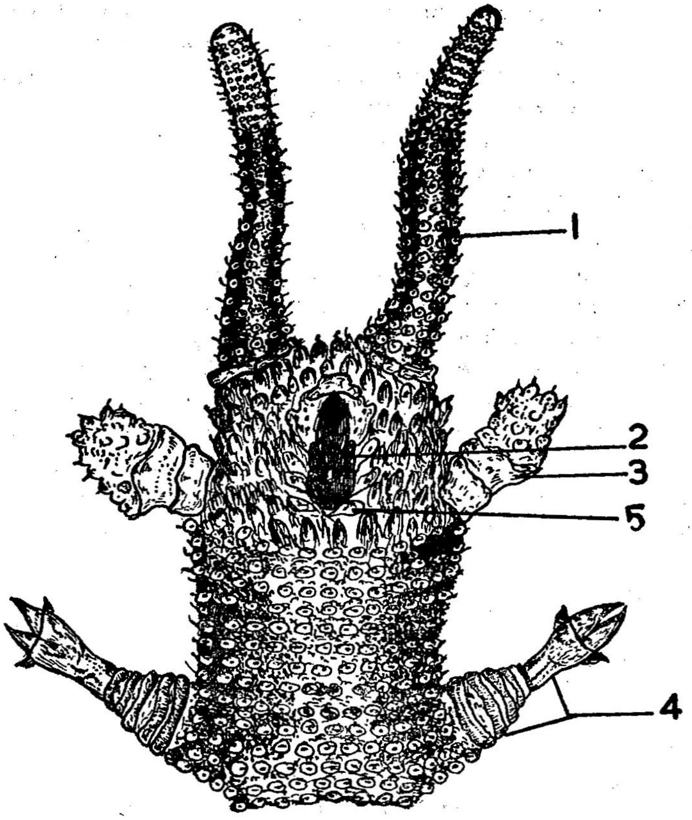


படம் 155 (அ)—டிப்ளோபெரிபேட்டஸ் வில்லியம் சோனி
ஆண் - பின்முனைப்பகுதி வயிற்றுப் புறத்திலுள்ள நான்கு சோடிக் கால்களுடன்
1. குரூரல் சுரப்பியின் துளை; 2. சிறுநீரகத் துளை; 3. இனப்பெருக்கத் துளை;
4. மலவாய்; 5. துணைச்சுரப்பியின் துளை.

களுக்கும் அடியில் கழிவு நீக்கத் துளையும், குரூரல் சுரப்பியின் துளையும் திறக்கின்றன. சில குறிப்பிட்ட துணை இனங்களில் மட்டும் ஆணின் கடைசி இணைக் கால்களுக்குப் பின்னால் ஓரிணை துணை இனப்பெருக்கச் சுரப்பிகள் திறக்கின்றன (படம் 155-அ).

தலையானது மூன்று இணையுறுப்புகளை உடையது. ஆனால், அம் மூன்றுமே சரியானபடி வளர்ச்சியடையவில்லை. அவை யாவன: ஓரிணை உணர்கொம்புகள், ஓரிணைத் தாடைகள் ஓரிணை வாய் உணர்ச்சித் தடிப்புகள் அல்லது வாய் உணர்ச்சி அரும்புகள். கணுக்காலிகளில் இவ் வுணர்கொம்பானது கருவில் காணப்

படுகிறது. ஆனால், முதிர்ச்சி நிலையில் அவைகள் மறைந்துவிடுகின்றன. பெரிப்பேட்டஸில் இவைகள் கடைசிவரைக்கும் நிலைத்திருக்கின்றன. உணர்கொம்புகளானது நீண்டு அசையக்கூடியவை. ஆனால், கழனி நத்தை, உணர்கொம்பை இழுத்துக்



படம் 155 (ஆ)—டிப்ளோபெரிபேட்டஸ் வில்லியம் சோனி
தலைப்பகுதியும் வயிற்றுப்புறத்தின் முதல் இரண்டு சோடிக் கால்களும்.
1. உணர்கொம்பு; 2. வாய்; 3. வாய் முகிழ் அல்லது வாய் அரும்பு;
4. கால்; 5. வாய் சூழ் முகிழ்கள்.

கொள்வது போன்று இது தனது உணர்கொம்பை இழுத்துக் கொள்ளமுடியாது. உணர்கொம்பானது பல வளையங்களினால் ஆனது. இவ் வளையங்கள், முள் முனைகொண்ட பல தடிப்புகளினால் ஆனவை. தாடையானது வாயின் இரு பக்கத்திலும்

அமைந்துள்ளது. ஒவ்வொரு தாடையிலும் குழிவான ஓரங்களில் பற்களைக் கொண்ட வளைந்த கைட்டின் தகடு உள்ளது. வாய்க்குழியின் நடுவில் தடித்த நீண்ட ஒரு தசை நீட்சி காணப்படுகிறது. இதற்கு நாக்கு என்று பெயர். சிறிய கைட்டின் பற்கள் நாக்கிலே வரிசை வரிசையாக உள்ளன. வாய் அரும்புகள் (oral papillae) உணர்கொம்புகளைவிடக் குட்டையாக உள்ளன. வாய் அரும்புகளின் மேற்பகுதியில் பல துவாரங்கள் உள்ளன. இவைகள் கோழைச் சுரப்பியின் துவாரங்கள். உடலிலுள்ள கோழைச் சுரப்பியானது இதன் வழியாகத் திறக்கின்றது. இக் கோழைத் திரவமும் தாடைகளுமே இரையைப் பிடிப்பதற்கும், தற்காப்பிற்காகவும் மிகவும் பயன்படுகின்றன. தலையில் இரு எளிய கண்கள் உள்ளன (படம் 155-ஆ).

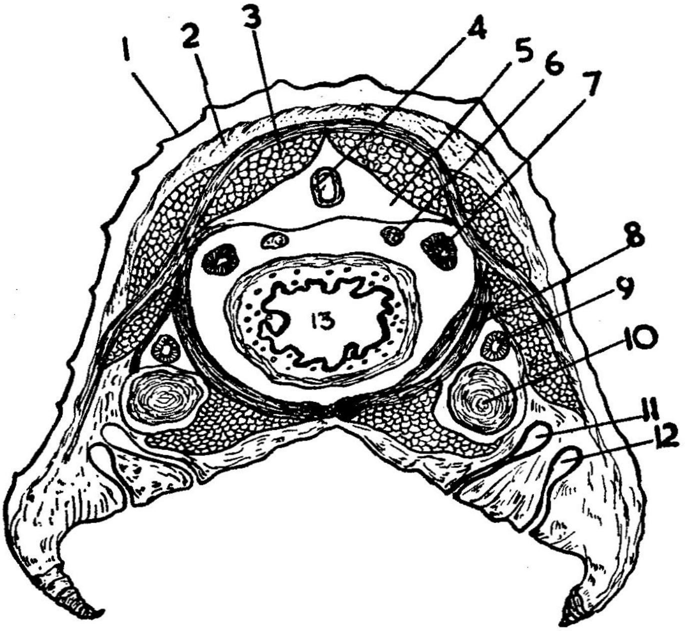
உடலின் இணையுறுப்புகள் குட்டையாகவும் கூம்பாகவும் குழியுடையவையாகவும் உள்ளன. ஒவ்வோர் இணையுறுப்பும், கால், பாதம் என்ற இரு பாகங்களைக் கொண்டுள்ளது. உடலோடு ஒட்டியுள்ள கூம்புபோன்ற பாகத்திற்குக் கால் என்று பெயர். அதைத் தொடர்ந்துள்ள நுனிப்பகுதிககுப் பாதம் என்றும் பெயர். பாதமானது இரண்டு முதல் நான்கு வரிசைகளில் முள்ளமைந்த தடிப்புகளும், அதன் முனையில் உள்ளிழுத்துக் கொள்ளக்கூடிய ஓரிணை நகங்களும் கொண்டுள்ளது. இவ்விணை உறுப்புகளானது உடற்சுவரின் புற நீட்சிகளாக எழுகின்றன.

உடற்சுவர்

இதனுடைய உடற்சுவரானது வளைத்தசை புழுவினத்தில் காணப்படுவதுபோல் மெல்லிய மென்மையான குயூட்டிகிளால் மூடப்பட்டுள்ளது. இக் கியூட்டிகிளானது இதன் அடியிலுள்ள எபிடெர்மல் செல்களிலிருந்து சுரக்கப்படுகிறது. குயூட்டிகிளானது பல மடிப்புகளைக் கொண்டுள்ளது. இத்துடன் சிறு சிறு கைட்டினுல் ஆக்கப்பட்ட முட்களையுடைய பல மருக்களும் காணப்படுகின்றன. இவைகள் வெல்வெட்டுப் போன்ற மிக மென்மையான தன்மையைக் கொடுக்கின்றன. குயூட்டிக்கிளுக்கும் கீழே எப்பிடெர்மிஸ் என்ற படலம் உள்ளது. இதற்கடியில் இணைப்புத் திசுக்களினுல் ஆன தசைப்படலம் உள்ளது. இது மூன்றுவகையான தசைப்படலத்தினுல் ஆனது. வெளிப் படலத்தில் வட்டத்தசையும் உட்படலத்தில் குறுக்குத் தசையும் இதற்கு இடையில் நீளத்தசையினுல் ஆக்கப்பட்ட படலமும் காணப்படுகிறது.

உடற்குழி

இதனுடைய உடற்குழியும் இரத்த உடற்குழியே. உடற்குழியானது எபித்திலிய அடுக்கினால் ஆக்கப்பட்டுள்ளது. பூர்த்தியற்ற குறுக்குத் தசையானது உடற்குழியை ஒரு நடு அறையாகவும், இரண்டு பக்க அறைகளாகவும் பிரிக்கிறது. நடு அறையில்



படம் 156—பெரிபேட்டஸ் - குறுக்குவெட்டுத் தோற்றம்

1. கியூட்டிகிள்; 2. வட்டத் தசை; 3. நீள்வாட்டத் தசை; 4. இதயம்; 5. இதய உறை; 6. இனப்பெருக்கச் சுரப்பி; 7. கோழை இழைச் சுரப்பி; 8. குறுக்குத் தசை; 9. உமிழ்நீர்ச் சுரப்பி; 10. நரம்புவடம்; 11. நெஃப்ரீடியம்; 12. குரூரல் சுரப்பி; 13. குடல்.

உணவுக்குழலும், இனப்பெருக்க உறுப்புகளும் 'கோழைச் சுரப்பியும் உள்ளன. பக்க அறைகள் கால்கள் வரை நீண்டுள்ளன. இப் பக்கப் பகுதிகளில் நரம்பு நாணும், உமிழ்நீர்ச் சுரப்பியும், கழிவு உறுப்புகளும் உள்ளன (படம் 156).

செரிமான மண்டலம் (Digestive system)

இதனுடைய உள்ளுறுப்பு அமைப்பானது வளைத்தசை புழு-கணுக்காலிகளின் கலப்பாகக் காணப்படுகிறது. இதனுடைய

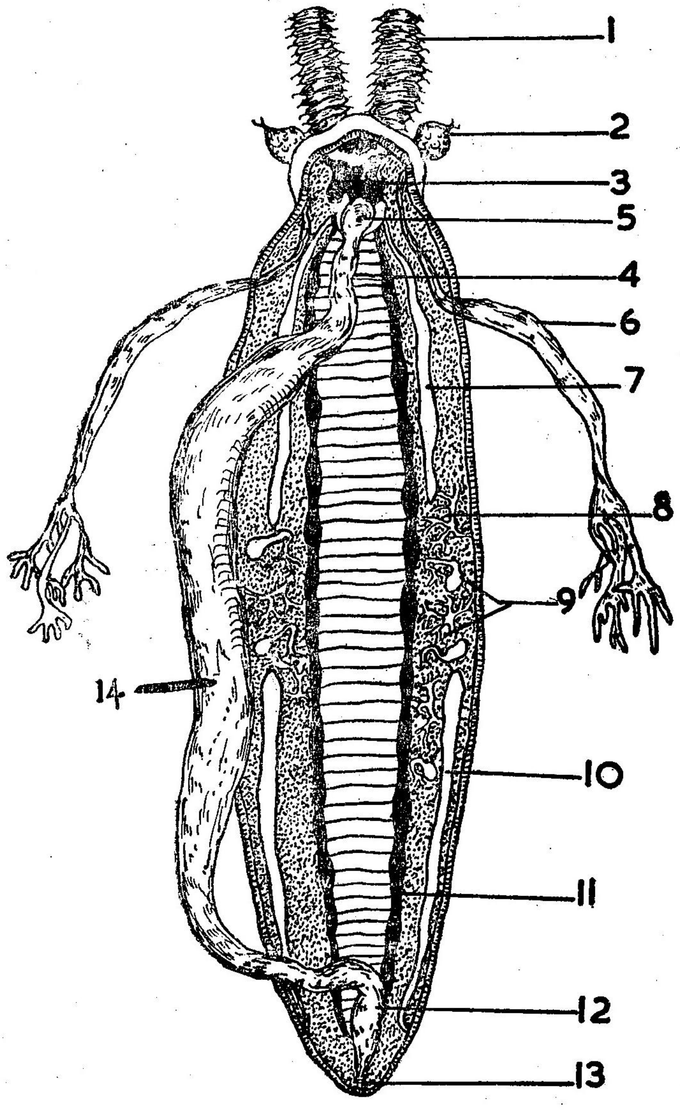
உணவுப் பாதையானது மிக எளிமையாக அமைந்துள்ளது. வாய்க் குழியின் ஆரம்பத்தில் வாயும் அதைச்சுற்றி உதடுகளும் உள்ளன. வாய்க்குழியின் நடுவில் வரிசை வரிசையாகப் பற்கள் கொண்ட தசை நாக்கு உள்ளது. உள் வாயைத் தொடர்ந்து தடித்த தசைகளினுல் ஆக்கப்பட்ட தொண்டையுள்ளது. தொண்டையை அடுத்துத் தசையினுல் ஆன உணவு முன்குழல் உள்ளது. இதைத் தொடர்ந்து பருத்த இரைப்பையும், மெல்லிய வளைந்த சிறுகுடலும் உள்ளன. மலக்குடலானது சற்றுத் தடித்துக் குட்டையாக அமைந்துள்ளது. இது மலவாய் வழியாக வெளியே திறக்கின்றது. இரண்டு நீண்ட குறுகிய, குழலுடைய உமிழ்நீர்ச் சுரப்பிகள் வாய்க்குழியில் திறக்கின்றன. இரைப்பையில் எந்தவிதமான செரிநீர்ச் சுரப்பிகள் கிடையா.

உணவுக் குழலானது மூன்று பகுதிகளாகப் பிரிக்கப்படுகிறது. அவைகள் முன்குடல், நடுக்குடல், கடைக்குடல் ஆகும். தொண்டையும், உணவு முன்குழலும் முன்குடல் பகுதியாகும். இது புற அடுக்குச் செல்களிலிருந்து உண்டாகிறது. நடுக்குடல் பகுதியில் இரைப்பையும், சிறுகுடல் பகுதியும் உள்ளன. இவை அக அடுக்குச் செல்களிலிருந்து உண்டாகின்றன. மலக்குடல் கடைக்குடலாகும். இதுவும் புற அடுக்குச் செல்களால் ஆனது (படம் 157-அ).

இரத்த ஓட்ட மண்டலம் (Circulatory system)

நீண்ட குழல் போன்ற இதயமானது உடலின் மேற்புறத்தின் நடுவில் உள்ளது. இது உடலின் நுனியில் துவங்கி, இறுதி வரை நீண்டுள்ளது. இதயத்தைச் சுற்றி இதய உறைக் குழியும், இதய உறையும் உள்ளன. இதயமானது முன்புறம் திறந்தும், பின்புறம் மூடப்பட்டும் இருக்கிறது. இதயமானது இதய உறைக் குழியில் இணைத் துளைகள் அல்லது ஆஸ்டியா மூலம் திறக்கின்றன. இத் துளைகள் ஒருபுறத் திறப்பான்களால் காக்கப் படுகின்றன. உடலில் எத்தனை இணைக்கால்கள் உள்ளனவோ அத்தனை இணைத் துளைகள் இதயத்தில் உள்ளன. இங்கு இரத்தக் குழாய்கள் கிடையாது.

உடற்குழியில் உள்ள இரத்தமானது இதய உறையிலுள்ள துளைகளின் வழியாக இதய உறைக்குழியை அடைகிறது. பின்பு அங்கிருந்து ஆஸ்டியங்கள் வழியாக இதயத்தை அடைகிறது. இதயம் சுருங்கும்பொழுது ஆஸ்டியங்கள் ஒருபுறத் திறப்பான்களால் மூடப்படுவதால் இதயத்திலுள்ள இரத்தமானது முன்புறமாக ஓடி அங்குள்ள திறப்பின் வழியாக உடற்குழியை அடை



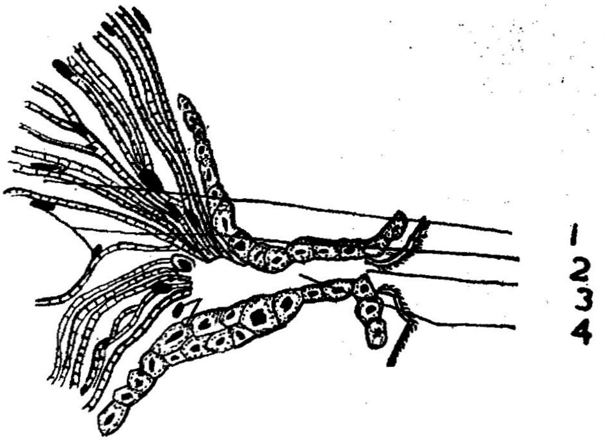
படம் 157 (அ)—பெரிபேட்டஸ் பொது உள்ளுறுப்பு அமைப்பு

1. உணர்கொம்பு; 2. வாய் முகிழ்; 3. மூளை; 4. உணவுக் குழல்; 5. தொண்டை; 6. கோழை இழைச் சுரப்பி; 7. உமிழ்நீர்ச் சுரப்பி; 8. சுவாசக் குழல்; 9. நெஃப்ரீடியம்; 10. குரூரல் சுரப்பி; 11. நரம்பு வடம்; 12. மலக்குடல்; 13. மலவாய்; 14. இரைப்பை.

கிறது. இவ்வாறு இதயம் சுருங்கி விரிவதால் இரத்த ஓட்டம் நடைபெறுகிறது.

சுவாச மண்டலம் (Respiratory system)

சுவாசித்தல் சுவாசக் குழல்கள் மூலம் நடைபெறுகிறது. சுவாசக் குழல்களானது மெல்லிய கைட்டினுல் ஆன சுவரினுல் ஆக்கப்பட்டன. இவைகள் உடல் முழுவதும் பரவிக்கிடக் கின்றன. இவை உடலின் மேற்புறத்தில் பக்கவாட்டில் அமைந்



படம் 157 (ஆ)—பெரிபேட்டஸ் - சுவாசக் குழி, சுவாசக் குழாய்கள் ஆகியவற்றின் வெட்டுத் தோற்றம்

1. சுவாசக் குழாய்கள்; 2. சுவாசக் குழியை ஒட்டிக்கொண்டுள்ள செல்கள்; 3. சுவாசத் துளை; 4. சுவாசக் குழி.

துள்ள சிறு பள்ளங்களான, சுவாசக் குழல் குழிகளில் (Tracheal pits) திறக்கின்றன. அவ்வாறு திறக்கின்ற அத் துளைகளுக்குச் சுவாசத் துளைகள் என்று பெயர். இச் சுவாசத் துளைகள் உடலின் மேற்புறத்தில் அதிக அளவில் பரவிக்கிடக்கின்றன. இச் சுவாசத் துளைகளின் எண்ணிக்கை துணை இனங்களுக்குத் தக்கபடி மாறு படும் (படம் 157–ஆ).

வெளிக் காற்றுனது இத் துளையின் வழியாக உட்சென்று, சுவாசக் குழல்கள் மூலம் உடலின் எல்லாப் பாகங்களுக்கும் செல் கின்றது. அங்குள்ள அசுத்தக் காற்றுனது சுவாசக் குழல் களின் வழியாக வந்து சுவாசத் துளைகளின் வழியாக வெளி

யேற்றப்படுகிறது. இவ்வாறு வாயு மாற்றத்தின் மூலம் சுவாசம் நடைபெறுகிறது இவ்வாறு வாயு மாற்றம் திசுக்களில் நேரிடையாக நிகழ்வதால் இரத்தத்தில் ஹீமோகுளோபின் இல்லை. எனவே இரத்தம் நிறமற்றுக் காணப்படுகிறது.

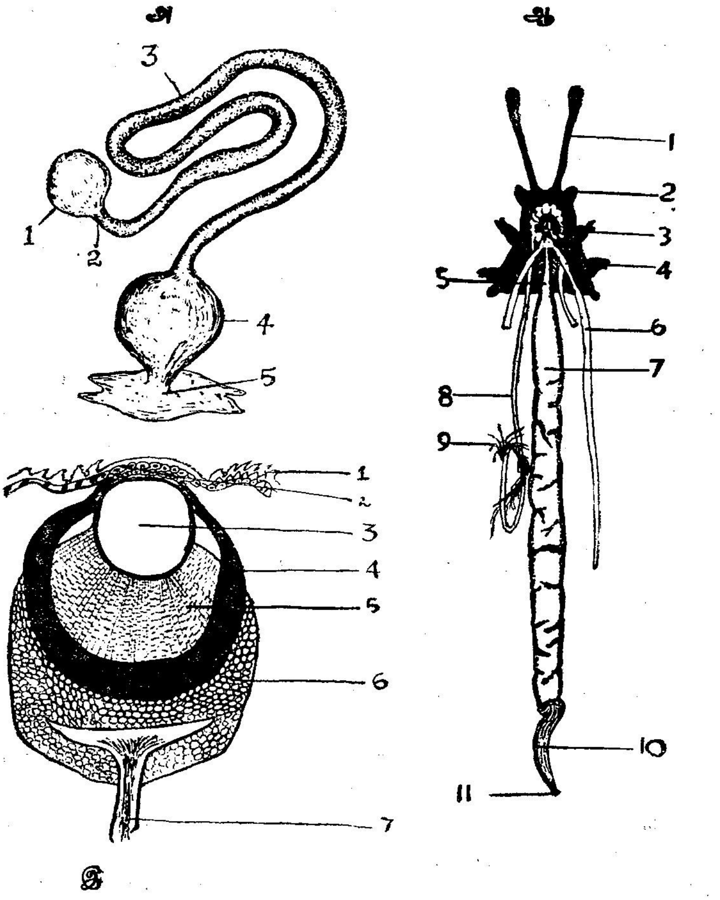
கழிவு நீக்க உறுப்பு மண்டலம் (Excretory System)

கழிவு நீக்க உறுப்பாக நெஃப்ரீடியங்கள் உள்ளன. இவைகள் ஒவ்வொரு கண்டத்திலும் ஓரிணையாக உள்ளன. எத்தனை இணைக்கால்கள் உள்ளனவோ அத்தனை இணை நெ:ப்ரீடியங்கள் காணப்படும். நெ:ப்ரீடியங்கள் மூலம் கழிவு நீக்கம் நடைபெறுவதால் இதுவும் ஒரு வளைத்தசை புழுவினத்தின் பண்பாகும். ஒவ்வோர் இணை நெஃப்ரீடியங்களும் உடற்குழியின் பக்கத்தில் அமைந்துள்ளன. இவற்றின் நாளங்கள் கால்களின் அடியிலுள்ள நெ:ப்ரீடியத் துளையின் வழியாகத் திறக்கின்றன (படம் 158-அ).

ஒவ்வொரு நெஃப்ரீடியமும் ஐந்து பாகங்களைக் கொண்டுள்ளது. அவையாவன : (1) சீலோமிக் இறுதிப்பை (Coelomic end sac), (2) நுண்ணிழைப் புனல் (ciliated funnel), (3) சுரப்பு நுண்குழல் (Secretory tubule), (4) சிறுநீர்ப்பை (Urinary bladder), (5) புறப்படைக் குழாய் (Ectodermal tube) முதலியன. பெர்ப்பேட்டஸின் நெ:ப்ரீடியமானது உடற் குழியிலிருந்து உருவாகிய நாளமாகும் (coelomoduct). நெஃப்ரீடியத்தின் சீலோமிக் இறுதிப்பை, சிறுநீர்ப்பை, சுரப்பு நுண்குழல் முதலியவை புறப்படைச் செல்களினாலும், மற்றப் பகுதிகள் நடுப்படை செல்களினாலும் உண்டாக்கப்பட்டவை. வாய் அரும்புக் கண்டத்திலுள்ள நெ:ப்ரீடியங்கள் உமிழ்நீர்ச் சுரப்பிகளாக மாறியுள்ளன. நெ:ப்ரீடியங்களானது இனப்பெருக்கத் துளையுள்ள கண்டங்களில் கிடையாது. உடற்குழியிலுள்ள இரத்தத்திலிருந்து கழிவுப் பொருள்களானது சீலோமிக் இறுதிப் பையின் மூலம் சேகரிக்கப்படுகிறது. குழல்களில் உள்ள நுண்ணிழைகள் கழிவுப் பொருள்களை எளிதில் வெளியேற்ற உதவுகின்றன.

குரூரல் சுரப்பிகள் (Crural glands)

சில சிற்றினங்களில் மட்டும் உடற்குழியிலுள்ள பக்க அறைகளில் குரூரல் சுரப்பிகளில் காணப்படும். இவை ஆணில் மட்டுமே காணப்படும். அதிலும் முதற்காலைத் தவிர மற்ற எல்லாக் கால்களிலும் உண்டு. பெரிப்பேட்டஸ் கேப்பன்ஸிஸ் என்ற இனத்தில் மட்டும் ஆண், பெண் இரண்டிலும் குரூரல் சுரப்பிகள் காணப்படுகின்றன. இவை இணையாகவே காணப்படும். இவை



படம் 158

(அ) பெரிப்பேட்டஸ்ஸின் ஒரு நெ·ப்ரீடியம்

1. முடிவுப்பை; 2. புனல்; 3. சுரப்பிக் குழல்; 4. பை; 5. புறப்படை நாளம்.

(ஆ) பெரிப்பேட்டஸ் கேப்பன்சிஸ் உணவுக்குழாய் - கோழைச் சுரப்பி ஆகியவற்றைக் காட்டும் படம்

1. உணர்கொம்பு; 2. வாய் அரும்புகள்; 3. முதற் கால்; 4. 2-வது கால்; 5. உணவுக்குழல்; 6. உமிழ்நீர்ச் சுரப்பி; 7. இரைப்பை; 8. கோழைத்திரவத் தேக்கப் பை; 9. கோழைச் சுரப்பியின் நுண் குழாய்களின் பகுதி; 10. மலக் குடல்; 11. மலவாய்.

(இ) பெரிப்பேட்டஸ் கேப்பென்சிஸின் கண் (தலையின் வழியாக நீள்வாட்ட வெட்டுத் தோற்றம்) 1. தோலின் இரண்டாம்தர அரும்புகள்; 2. கார்னியா; 3. லென்ஸ்; 4. நிறமி; 5. ரெட்டினு; 6. பார்வை நரம்பு; 7. பார்வை நரம்புச் செல் திரள்.

புறப்படைச் செல்களிலிருந்து உண்டாகின்றன. இவை மெல்லிய சுவர்களுடைய குமிழ் போல் அமைந்தவை. இவை மிகக் குறுகிய நாளத்தின் வழியாகக் கால்களுக்கு அடியிலே நெஃப்ரீடியத் துளைகட்குப் பின்னால் திறக்கின்றன. இச் சுரப்பிகள் கழிவு நீக்க உறுப்பாகவே வேலை செய்கின்றன.

கோழைச் சுரப்பிகள் (Slime glands)

உடற்குழியின் நடு அறையில் பெரிய ஓரிணைக் கோழைச் சுரப்பிகள் உள்ளன. இவை வாய் அரும்புகளிலுள்ள துளைகளின் வழியாக வெளியே திறக்கின்றன. இவை உருமாறிய குரூரல் சுரப்பிகள் என்று கருதப்படுகிறது. ஒருவித பசை போன்ற திரவமானது இச் சுரப்பிகளிலிருந்து சுரக்கப்படுகிறது. இத் திரவமானது தேக்கப் பைகளில் சேமித்து வைக்கப்படுகிறது. தசை சுருங்கி விரியும்பொழுது இத் திரவம் வெளியே கொட்டப்படுகிறது. இத் திரவத்தில் காற்றுப் பட்டவுடன் இது இறுகி இழை போல மாறுகிறது. பெரிப்பேட்டஸானது தன்னைப் பாதுகாத்துக்கொள்ளவோ அல்லது இரையைப் பிடிப்பதற்கோ இத் திரவத்தைப் பயன்படுத்திக்கொள்கிறது. சிலந்தியின் வலையைப் போலப் பின்னிக்கொண்டு தன்னைக் காத்துக்கொள்வதற்கும், இரையைப் பிடித்துக்கொள்வதற்கும் பயன்படுத்திக்கொள்கிறது (படம் 158-ஆ).

காக்சல் உறுப்புகள் (Coxal glands)

சில சிற்றினங்களில் கால்களுக்கு அடியில் சில குமிழ்கள் போன்ற பாகங்கள் காணப்படும். இக் குமிழ்கள் மெல்லிய புறப்படைச் செல்களினால் ஆனவை. இக் குமிழ்களுக்குக் காக்சல் உறுப்புகள் என்று பெயர். இக் காக்சல் உறுப்புகள் முதல் இணை, கடைசி இரு இணை கால்களைத் தவிர மற்ற எல்லா இணைக் கால்களிலும் காணப்படுகின்றன. இவை ஆண், பெண் இரண்டிலும் உள்ளன. இவை கால்களினடியில் உள்ள சிறிய துளைகளின் வழியாக வெளியே நீட்டவோ, உள்ளிழுக்கவோ முடியும்.

நரம்பு மண்டலம்

நரம்பு மண்டலம் மிகப் பூர்வீகமானது. மைய நரம்பு மண்டலமானது இரண்டு உணவு முன் குழல்-மேல் நரம்புச்செல் திரள்களைக் கொண்டுள்ளது. இந் நரம்புச் செல் திரள்கள் உணவுக் குழலின் மேலுள்ள நடுக்கோட்டில் இணைந்து மூளையாக இருக்கின்றன. இம் முன் குழல்-மேல் நரம்புச்செல் திரள்களி

லிருந்து பக்கச் சுற்று நரம்புகள் ஆரம்பித்து உணவுக்குழலைச் சுற்றி உணவுக்குழலின் கீழ்ப்புறம் இரட்டை நரம்பு நாண்களாக உடலின் இறுதிவரைச் செல்கின்றன. இந் நரம்பு வடத்தில் நரம்புச்செல் திரள்கள் கிடையாது. ஆனால், ஒவ்வோர் இணைக் கால்களுக்கு நேராக இந் நரம்பு நாண்கள் சிறிது பருத்துக் காணப்படுகின்றன. இவ்விரண்டு நரம்பு நாண்களும் ஒவ்வொரு கண்டத்திலும் இணைப்பிடை நரம்புகளால் இணைக்கப்பட்டு ஏணி போன்ற தோற்றம் அளிக்கிறது. முன் குழல்–மேல் நரம்புச்செல் திரள்களிலிருந்து உணர்கொம்புகளுக்கு நரம்புகள் கொடுக்கப்படு கின்றன. பக்கச்சுற்று நரம்புகளிலிருந்து தாடைகளுக்கு நரம் புகள் செல்லுகின்றன. நரம்பு நாண்களில் பருத்த பகுதியி லிருந்து இணை உறுப்புகளுக்கு நரம்புகள் செல்கின்றன. இந்த நரம்பு மண்டலத்தில் நரம்புச் செல்கள் நரம்பு நாண் முழுவதிலும் சிதறிக் கிடக்கின்றபடியால் அவை குறிப்பிட்ட பகுதியில் ஒன்று கச் செறிந்து நரம்புச்செல் திரள்களை உருவாக்கவில்லை. நரம்பு நாண்கள் கால்களுக்கு இணையாகப் பருத்த பகுதிகளைக் கொண் டிருப்பதால் இதற்குத் துவக்கநிலை நரம்பு முடிச்சுகள் (Incipient ganglia) என்று பெயர். இந்தப் பருத்த நரம்பு நாண் பகுதி முற் றுப்பெறாத நரம்புச்செல் திரள்களாகும்.

உணர்ச்சி உறுப்புகள் (Sense organs)

உடலின் மேற்புறத்தில் உணர்ச்சித் தடிப்புகள் அநேக வரிசைகளில் அமைந்துள்ளன. இவைகள் சுவை உணர் உறுப் பாகவும், வேதிய உணர் உறுப்பாகவும் வேலை செய்கின்றன. இதன் தலையில் ஓரிணைக் கண்கள் மிகச் சிறப்பான உறுப்புக ளாக அமைந்துள்ளன. ஒவ்வொரு கண்ணும் கிண்ணம் போன்ற குழியையுடையது. இக் குழியில் கண் வில்லை அமைந்துள்ளது. இக் கிண்ணத்தின் வாய் கியூட்டிக்கிள் படலத்தால் மூடப்பட் டுள்ளது. இப் படலமானது மெல்லியது. ஒளி ஊடுருவிச் செல் லக்கூடியது (படம் 158-இ). இப் படலத்திற்கு விழிவெண் படலம் என்று பெயர். விழித்திரை, கிண்ணத்தின் பின்பகுதியில் அமைந்துள்ளது. இவ் விழித் திரைக்குக் கீழே கருநிறச் செல்கள் அடுக்காக அமைந்துள்ளன. இவை பார்வை நரம்புடன் இணைந் துள்ளன.

இனப்பெருக்க மண்டலம் (Reproductive System)

பெரிப்பேட்டஸில் ஆண், பெண் என்று இரண்டு உயிரிகள் உள்ளன. இனப்பெருக்க உறுப்புகள் இணையாக அமைந் துள்ளன. இவை உடலின் பெரும் பாகத்தை அடைத்துக் கொண்டிருக்கின்றன. வளைத்தசை புழுவினத்தில் காணப்

படுவதுபோல் இதன் இனப்பெருக்க உறுப்புகளில் நுண்ணிழை கள் உள்ளன. இவற்றின் நாளங்கள் குழாய் போன்றவை. இணையாக உள்ளன. இவை ஒன்றாக இணைந்து மலவாய்க்கு முன்னால் திறக்கின்றன.

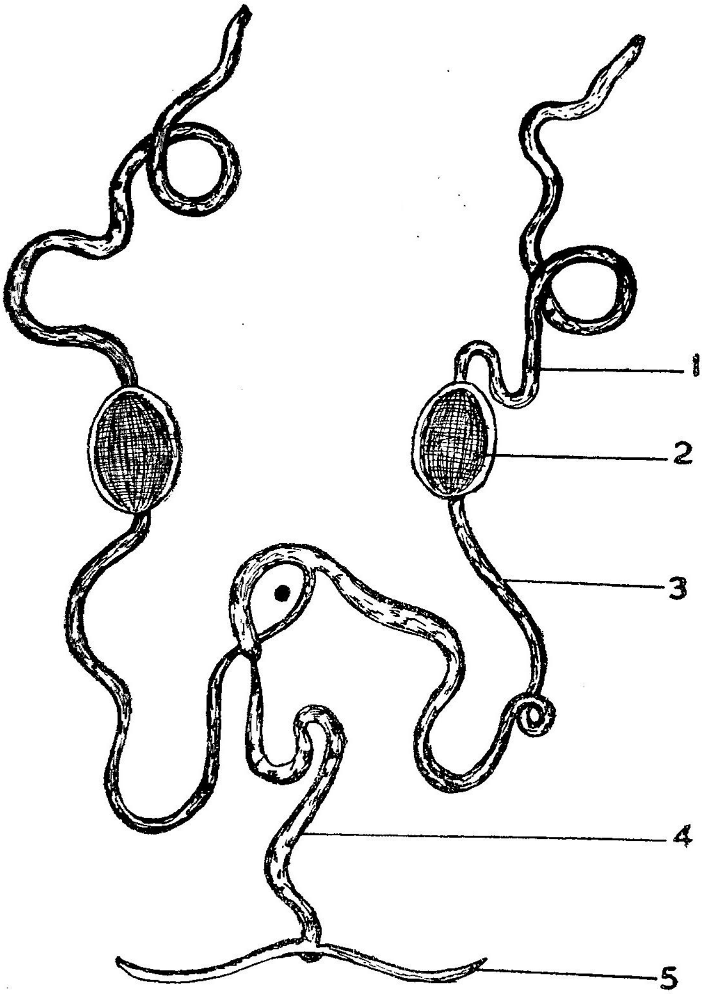
ஆண் இனப்பெருக்க மண்டலம் (Male Reproductive System)

இனப்பெருக்க மண்டலத்தில் ஓரிணை விந்துச் சுரப்பிகளும், ஓரிணை விந்து நாளங்களும், ஒரு விந்து பீச்சுக்குழலும் அமைந் துள்ளன. விந்து சுரப்பிகள் குழல் போன்றவை. ஒவ்வொரு விந்துச் சுரப்பியிலிருந்தும் ஒரு குறுகிய விந்து வெளியேற்றும் நாளம் கிளம்பி புனல்போன்றவடிவத்தையுடைய விந்துப்பையில் (Seminal vesicle) முடிகிறது. மறுபடியும் இரு பக்கத்திலும் இரண்டு நீண்ட குறுகிய சுருண்ட இரண்டு விந்து நாளங்களாக மாறி சிறிது தூரம் ஓடி பின்பு இரண்டும் நடுவில் இணைந்து ஒரு பொது நாளமாக மாறுகிறது. இதற்கு விந்துப் பீச்சுக் குழல் (Ejaculatoryduct) என்று பெயர். இதன் நுனிப் பகுதியானது சுரக்கும் தன்மையுடையது. இதில் சுரக்கும் திரவமானது பல விந்துகளை மூடியுள்ள கூடுகளை உண்டாக்கி ஸ்பெர்மெட்டோ ஃபோர்களை அல்லது விந்துத்தாங்கிகளைத் தோற்றுவிக்கின்றன விந்துப் பீச்சுக்குழாயானது கடைசி இணைக் கால்களுக்கிடையில் கீழ்ப்புறத்தில் மலவாய்க்கு முன்னால் ஒரு துளை வழியாகத் திறக் கிறது. இரண்டு இனப்பெருக்கத் துணைச் சுரப்பிகளும் உடலின் நடுப்பகுதியில் காணப்படுகின்றன. இவைகளும் கடைசி இணைக் கால்களுக்கிடையில் திறக்கின்றன (படம்-159அ, ஆ).

பெண் இனப்பெருக்க மண்டலம் (Female Reproductive System)

பெண் இனப்பெருக்க மண்டலத்தில் ஓரிணை அண்டச் சுரப்பி களும், ஓரிணை அண்ட நாளங்களும், ஓரிணை கருப்பைகளும், ஒரு புணர்புழையும் (Vagina) பெண் இனப்பெருக்க உறுப்புகளாக அமைந்துள்ளன. அண்ட சுரப்பிகளும் குழல் போன்ற தன்மை யுடையவை. இரண்டு அண்டச் சுரப்பிகளிலிருந்து இரண்டு அண்டநாளங்கள் கிளம்பி சிறிது தூரம் பின்னோக்கி ஓடி அகன்ற கருப்பைகளாக மாறுகின்றன. இவ்விரண்டு கருப்பைகளும் ஒன்றாக இணைந்து புணர்புழையாக (Vagina) மாறுகிறது. இது கடைசி இணைக்கால்களுக்கிடையில் மலவாய்க்கு முன்னால் திறக் கிறது. ஒரு சில சிற்றினங்களில் அண்டநாளங்கள் இரண்டும் மிக அருகருகே சென்று பின்னர் பிரிந்து கருப்பையாக மாறு கின்றன. மற்றும் சில சிற்றினங்களில் அண்டச் சுரப்பிகள் மெல்லிய சவ்வினால் மூடப்பட்டுள்ளன. வேறு சில சிற்றினங் களில் ஒரு விந்து வாங்கியும் (Receptaculum Seminis), ஓர்

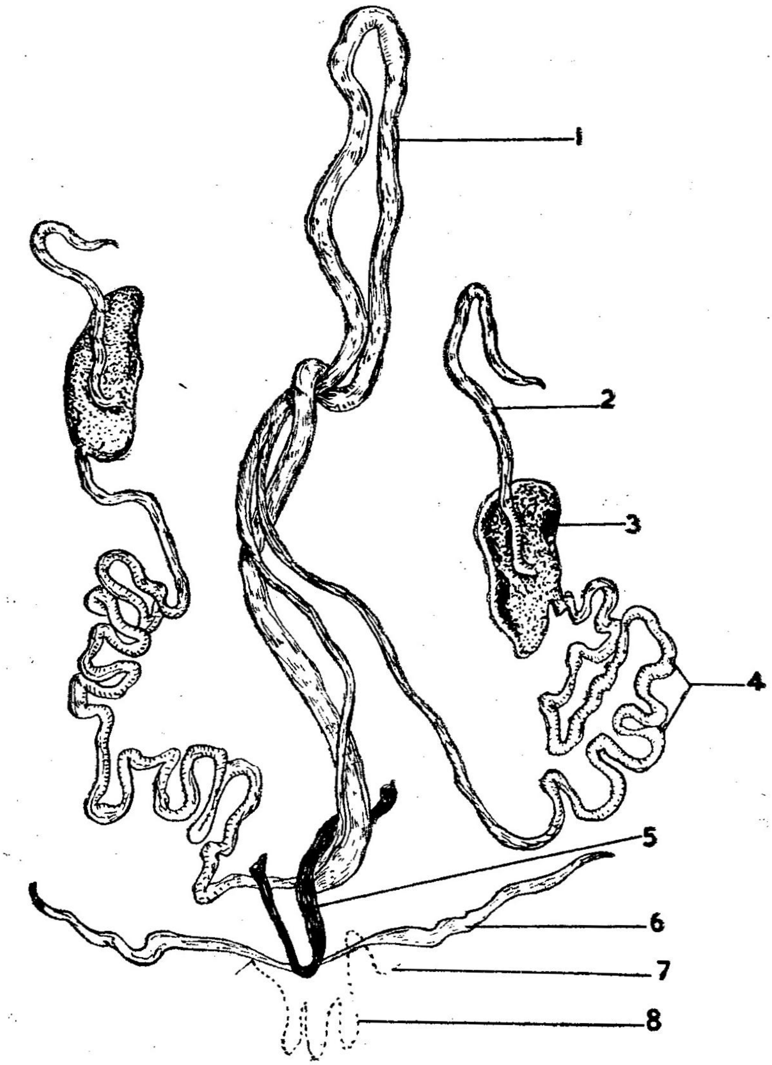
அண்ட வாங்கியும் (Receptaculum Ovarum), அண்ட நாளத்துடன் இணைந்து காணப்படுகின்றன.



படம் 159-அ—பெரிப்பேட்டஸ் - ஆண் இனப்பெருக்க உறுப்புகள்
1. விந்துச் சுரப்பி; 2. விந்துகொள்பை; 3. விந்து நாளம்;
5. விந்துப் பீச்சுக் குழல்; 5. துணைச்சுரப்பி.

கருவுறுதலும் வளர்ச்சியும்

கருத்தரித்தல் தாயின் உடலினுள்ளே நடைபெறுவதால் உட்கருவுறுதலாகும். புணர்ச்சி எவ்வாறு நடைபெறுகிறது



படம் 159-ஆ—டிப்ளோபெரிப்பேட்டஸ் வில்லியம் சோனி - ஆண் இனப்பெருக்க உறுப்புகள்

1. பொது விந்து நாளம்; 2. விந்துச் சுரப்பி; 3. விந்துகொள்பை; 4. விந்து நாளம்; 5. நரம்பு நாண்; 6. துணைச் சுரப்பி; 7, 8. கடைசி இரண்டு சோடிக் கால்கள்.

என்பது திட்டவட்டமாகத் தெரியவில்லை. விந்துவானது, எவ்வாறு அண்டத்துடன் இணைந்து கருவுறுதல் நடைபெறுகிறது என்பது இன்னும் புரியாத பெரும் புதிராகவே உள்ளது. இவை குட்டிபோடும் (Viviparous) இனத்தவை. கரு வளர்ந்து குட்டிகளாக வெளி வருகின்றன. ஏறக்குறைய 30 குட்டிகள் ஒரு நேரத்தில் வெளி வருகின்றன. இக் குட்டிகள் தாயைவிட உருவத்தில் சிறியதாகவும், நிறத்தில் மங்கியும் காணப்படுகின்றன. ஆனால், பிற பண்புகளில் தாயை ஒத்துக் காணப்படுகின்றன. இவற்றில் சில சிற்றினங்கள் முட்டையிடும் (oviparous) இனத்தவை. இம் முட்டைகளில் மஞ்சள் கரு அல்லது கருவுணவு (yolk) அதிக அளவில் உள்ளது.

இ. பழக்க வழக்கங்கள் (Habits)

இயற்கையமைப்பில், பெரிப்பேட்டஸ் மிகவும் அழகாகவும், வியத்தகு உயிரியாகவும் உள்ளது. இது மக்கிய மரக்கிளைகளின் பட்டைக்கு அடியிலும், பாறைகளின் சிறு இடைவெளிகளிலும் கற்களின் அடியிலும் ஈரக்கசிவான இடங்களிலும் வாழ்கின்றது. ஈரக்கசிவான சூழ்நிலை அமைப்பு இதற்குத் தேவையான தொன்றாகும். நீரில்லாத, வறட்சியினால் எளிதில் பாதிக்கப்படும் தன்மையுடையது. இது ஒளியைத் தவிர்க்கிறது. எனவே இவற்றைப் பகல் நேரங்களில் காண்பது அரிதாக உள்ளது. இது இரவில் உணவுதேடும் பிராணியாகும். கண்கள், உணர்கொம்புகள் ஆகியவைகளின் துணைகொண்டு பாதையை அறிந்து நகருகின்றது. கண்களின் துணையினால் ஒளியைத் தவிர்க்கின்றது. உணர்கொம்புகளின் துணையினால், இது நகர்ந்தும், செல்லும் நிலத்தினைப்பற்றி அறிந்தும் கொள்கின்றது. உணர்கொம்புகள் மென்மையான கூர் உணர்வுடையதாக இருப்பதனால் நேரிடையாகப் பொருளைத் தொடாமல், பொருளின் தன்மையை அறிந்து கொள்கின்றது. இஃது உறுத்தப்பட்டால் வாய் அரும்புகளிலிருக்கும் கோழைத்திரவப் பைகளிலிருந்து, கோழைத்திரவம் குறிப்பிடத்தக்க விசையுடன் வெளியேற்றப்படுகிறது. திடீரென்று தசை–உடற்சுவர் சுருங்குவதன் மூலமாக இவ்விசை பெறப்படுகிறது. ஓர் அடி நீளம்வரை கோழைத்திரவம் பீச்சப்படுகின்றது. கோழைத்திரவம் எந்த விதமான தீங்கு விளைவிக்காத பொருளாக இருந்தாலும், பிறபொருள்கள் ஒட்டிக்கொள்ளும் பசை போன்ற தன்மையுடையது. ஆனால், இத்திரவம் இவ்வுயிரியின் தோலிலிருந்து இலகுவாக வெளிவருகிறது. நியூஜிலாந்து இனங்கள் இக் கோழைத்திரவத்தை இரையைப் பிடிப்பதற்குப்

பயன்படுத்துவதாக ஹட்டன் (Hutton) என்பவர் வர்ணிக்கிறார். இது தற்காப்பிற்குப் பயன்படுகிறது. உறுத்தப்பட்ட உடற் பகுதியை நோக்கி, பெரிப்பேட்டஸ் தலையைத் திருப்பி, இடர் உண்டாக்கும் பொருளின்மீது, கோழைத் திரவத்தை விசையுடன் வெளித்தள்ளுகின்றது. உடலை நன்கு நீட்டி கால்களின் துணை யால் நகருகின்றது.

கோழைத்திரவத்தின் உதவியினால் பிடிக்கப்பட்ட பூச்சி களின் சாற்றை உறிஞ்சி உணவாகக் கொள்கிறது என்று ஹட்டன் கூறுகிறார். ஆனால் ஸ்டீல் (Steel) என்பவர் மரப்பேன், கரையான் போன்ற சிறு பூச்சிகளை உண்ணுகின்றது என்று கூறுகிறார்.

இரையைத் தாடைகளினால் கிழித்து, உறிஞ்சும் நிலையில் வாயை நகர்த்துகின்றது. வாயிலிருந்து, தாடைகளை வெளியே துருத்தும் திறனையும், மாறி மாறி முன்னும், பின்னும் அசைக்கும் திறனையும் பெற்றிருக்கின்றது. நீரில் மூழ்கி இருக்கும் இவ் வுயிரினங்களில் இச் செயலை நன்கு காணலாம். இவ்வினங்க் ளிடையே ஒன்றை ஒன்று உண்ணும் பழக்கம் (Cannibalism) இல்லை. உணவு இல்லாத நிலையிலும், தன் இளம் உயிரிகளைத் தாக்குவதில்லை. இவை ஒழுங்கற்ற இடைவேளைகளில் தோல் உரிக்கின்றன. இவை நீக்கப்பட்டத் தோலை உண்கின்றன. சிறைப்பட்ட நிலையில், வைக்கப்படும்பொழுது இவை இரவில் சிறிய துளைகளின் வழியாக ஊர்ந்து சென்று தப்பித்துக் கொள் கின்றன.

சேய் வளர்ப்புப் பழக்க வழக்கங்கள் (Breeding habits)

பெரும்பாலான இனங்கள் குட்டிபோடுவன (Viviparous). ஆனால், ஒன்று அல்லது இரண்டு ஆஸ்திரேலியா இனங்கள் முட்டையிடுவனவாக (Oviparous) உள்ளன. இவை இடும் முட்டைகளின் ஓடு (Shell) மேடு பள்ளமான அமைப்பையுடை யது. முட்டைகள் பெரியதாகவும், கருவுணவு (yolk) நிறைந்த தாகவும், ஓட்டினால் மூடப்பட்டும் உள்ளன. மேற்கூறப்பட்ட இனத்தைத் தவிர, மற்ற இனங்களில் கருவளர்ச்சி கருப்பையி னுள் நடைபெறுகிறது. முற்றிலும் வளர்ச்சியடையாத முட்டை கள், இயல்பு கடந்த நிலையில் வெளித்தள்ளப்படுகின்றன.

பெரிப்பேட்டஸ் கேப்பென்சிஸின் (Peripatus Capensis) இளம் உயிரிகள், ஏப்ரல், மே மாதங்களில் பிறக்கின்றன. பிறக்கும் பொழுது இவை (பச்சை நிறமுடைய உணர்கொம்பைத் தவிர) பெரும்பாலும் நிறமற்றதாக உள்ளன. இவைகளின் நீளம் 10

முதல் 15 மி.மீ. வரை உள்ளது. ஒரு பெரிய பெண் உயிரி ஓர் ஆண்டில் 30 முதல் 40 இளம் உயிரிகளை உற்பத்தியாக்குகின்றது. கருக்கொண்டிருக்கும் காலம் (Period of Gestation) 13 மாதங்களாக உள்ளது. ஒன்றன் பின் ஒன்ருக, ஒரே வயதை யுடைய இளம் உயிரிகள் பிறக்கின்றன. எல்லாக் கருக்களையும் வெளியேற்றுவதற்குப் பெண் உயிரி சில காலம் எடுத்துக் கொள் கிறது. தாய் இளம் உயிரியின் மீது எந்தவிதமான ஆதரவை யும் காட்டுவதாகத் தெரியவில்லை. இளம் உயிரிகள் அங்கும் இங்கும் அலைந்து உணவைப் பெறுகின்றன.

உண்மையான கலவி இருப்பதாகத் தோன்றவில்லை. ஆண் உயிரி சிறிய, வெண்மையான முட்டை வடிவ விந்துறை (spermatophore) அல்லது விந்துத் தாங்கிகளைப் பெண் உயிரின் உடலின் ஏதாவது ஒரு பாகத்தின்மீதும், ஆண் உயிரின் உடலின் மீதும் குறிப்பில்லாமல் கொட்டுகிறது. விந்துத் தாங்கிகளில், விந் தணுக்கள் பசையான பொருளினுல் ஒன்ருேடொன்று ஒட்டிக் கொள்ளப்பட்டு விந்தணுக் கற்றைகளாக (Bundles) உள்ளன. இவ்வித விந்துறைகள் ஜூலை மாதம் முதல் ஜனவரி மாதம் வரை ஆண், பெண் உயிரிகளின் உடலின்மீது காணப்படுகின்றன. இலையுதிர் காலத்தில் இவை மிகுந்த எண்ணிக்கையில் உள்ளன. விந்துறையில் உள்ள விந்தணுக்கள், உடற் சுவரின் வழியாக உடலுக்குள் சென்று, திசுக்களைக் கடந்து அண்டச் சுரப்பியை அடைகின்றன என்று கூறப்படுகின்றது. ஆனுல், உடலின் மீது உள்ள தோல் கெட்டியாகவும், தடித்தும் உள்ளதாலும், விந்துத் தாங்கிகளைக் கரைப்பதற்குப் பயன் படும் தோல் சுரப்பு நீர் இல்லாததாலும், மேற்கூறிய முறையில் விந்தணுக்கள், அண்டச் சுரப்பியைச் சேரமுடியாத நிலை உள்ளது. எனவே கீழே கூறப்பட்ட முறையில் நடைபெறலாம் என்று கருதப்படுகிறது. அதாவது இவ்வுயிரிகள் விந்துறைகளை விழுங்கி அவை இனப் பையை அடைகின்றன. அங்கு வெளி விடப்பட்ட விந்தணுக்கள், மெல்லிய குடற்சுவரின் வழியாக உடற்குழியை அடைந்து அண்டச் சுரப்பி அல்லது விந்துகொள் பையினுள் சேர்கின்றன.

விந்துச் சுரப்பி ஜூன் முதல் மார்ச்சுவரை தீவிரமான செயலை உடையது. மார்ச்சு முதல் ஜூன் வரை விந்துப்பை காலியாக உள்ளது. சில இனங்களில் (ஆஸ்திரேலியா, புதிய வெப்ப மண்டலப் பிரதேசம்) விந்துறைகள் பெரியதாகவும், கடினமான கூடு உடையதாகவும் உள்ளன.

கேப் (Cape Species) இனங்களில் கருப்பையினுள் ஒரே வயது உடைய கருக்கள் உள்ளன. பிறப்பும் குறிப்பிட்ட பருவத்தில்

நடைபெறுகின்றது. மற்ற இனங்களில் கருப்பை எப்பொழுதும் வெவ்வேறு வயதுடைய கருக்களைக் கொண்டிருக்கிறது. பிறப்பு, ஆண்டு முழுவதும் நடைபெறுகிறது. பெரிப்பேட்டஸின் எல்லா இனங்களிலும் பிறப்பின்போது இளம் உயிரி நன்கு வளர்ச்சியடைந்துள்ளது. இளம் உயிரிக்கும், முதிர்ச்சியடைந்த உயிரிக்கும் உள்ள வேறுபாடு நிறத்திலும், உருவ அளவிலும் உள்ளது. பிறப்பிற்குப் பின் உணர்கொம்பின் மீது உள்ள நுண்முள் வளையங்கள் அதிகரிப்பதாகத் தெரிகிறது.

ஈ. கருவளர்ச்சி (Development)

பெரிப்பேட்டஸ், ஆப்பிரிக்கா, ஆஸ்ட்ரேலியா தென் அமெரிக்கா, மேற்கு இந்தியா, நியூ பிரிட்டன், மலேயா, சுமத்திரா போன்ற இடங்களில் காணப்படுகின்றது. இவ்விடங்களில் காணப்படும் இனங்களில் உறுப்பு அமைப்பியல் பண்புகளில் நெருங்கிய ஒப்புமை உள்ளது. ஆனால் கால்களின் எண்ணிக்கையிலும், பெண் இனப்பெருக்க உறுப்புகளின் அமைப்பிலும் முக்கிய வேறுபாடுகள் உள்ளன. இவை அண்டத்தின் அமைப்பிலும், முந்திய வளர்ச்சியிலும் வேறுபடுகின்றன.

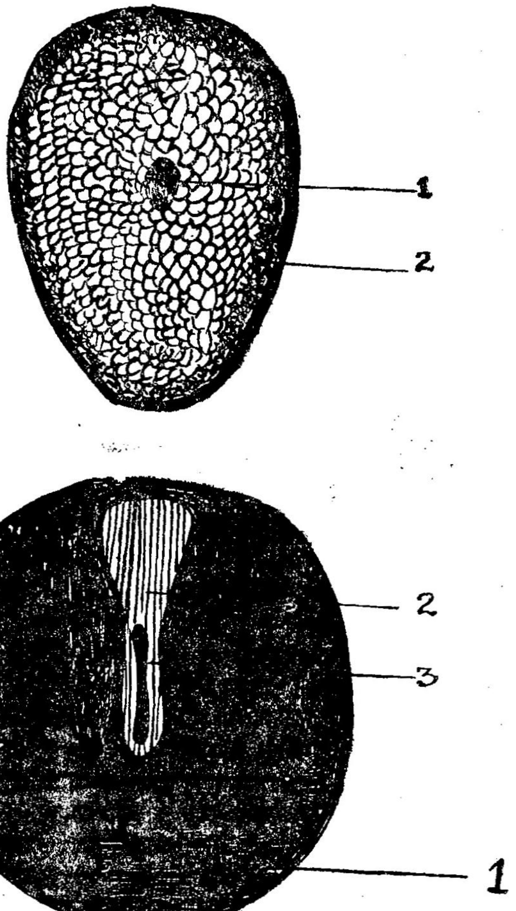
ஆஸ்ட்ரேலியா, மலேயா இனங்களில் முட்டை, பெரியதாகவும், கருவுணவு நிறைந்தும் கடினமான சவ்வினால் சூழப்பட்டும் உள்ளது. கேப் இனத்தில், முட்டைகள் சிறியனவாகவும், கருவுணவு குறைந்த அளவும், முட்டைச்சவ்வு மெல்லியதாகவும் உள்ளன.

நியூபிரிட்டன் இனத்தில் முட்டை மிகச் சிறியதாக (0·1 மி.மீ) உள்ளது. பெரிய ஊட்டப்பை (Trophic vesicle) இங்கு உள்ளது. புதிய வெப்ப மண்டலப் பகுதி இனத்தில் முட்டை நுண்ணியதாகவும் கருவுணவு இன்றியும் உள்ளது.

பெரிப்பேட்டஸ் நோவேஜீலாண்டியேவின் (Peripatus novaezealandiae) பிளவுபடாத கருப்பை அண்டம் 1·5. மி.மீ. நீளமும், 0·8 மி.மீ. அகலமும் உடையது. இயோபெரிப்பேட்டஸ் வெல்டோனியின் (Eoperipatus Weldoni) அண்டம் சுமார் 1 மி.மீ. நீளமுடையது. பெரிப்பேட்டஸ் கேப்பென்சிஸின் (Peripatus Capensis) அண்டம் 0·56 மி.மீ. நீளமுடையது. பெரிப்பேட்டஸ் ட்ரினிடாடென்சிஸின் (Peripatus Frinidadensis) அண்டம் 0·04 மி.மீ. விட்ட அளவுடையது. இவ்வித முட்டைகளின் வேறுபாடுகளுக்கு இணங்க முந்திய நிலை வளர்ச்சியில் வேறுபாடுகள் உள்ளன.

இங்கு பெரிப்பேட்டஸ் கேப்பென்சிஸின் வளர்ச்சி வர்ணிக்கப் படுகிறது. அண்டங்கள் அண்டச் சுரப்பியில் கருவுறுதலை மேற்

அ



ஆ

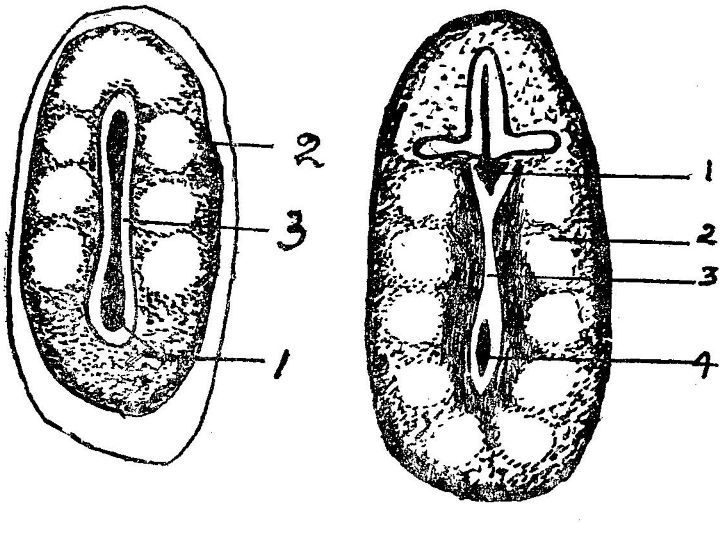
படம் 160—பெரிப்பேட்டஸ் கேப்பென்சிஸ் - கருக்களின் தொடர் வரிசை

(அ) கேஸ்ட்ருலா நிலை - கீழ்ப்பக்கத் தோற்றம் -
1. கருக்கோளத் துளை; 2. அரும்புச் செல்கள்.

(ஆ) பிந்திய கேஸ்ட்ருலா நிலை - கீழ்ப்பக்கத் தோற்றம்:
1. புறவடுக்கு நியூக்ளியஸ்களை உடைய கார்ட்டெக்ஸ்; 2. கருமூல அமைப்புக் கீற்று; 3. கருக்கோளத் துளை.

கொள்கின்றன. இவை அண்ட நாளத்தினுள் ஏப்ரல், மே மாதங் களில் வருகின்றன. மே மாதத்தில் முந்திய ஆண்டு கருக்கள்

வெளி வருகின்றன. இதற்கு இடையில் புதிய அண்டங்கள், பிளவிப்பெருகலை மேற்கொண்டு, கருப்பையை அடைகின்றன. ஒவ்வொரு கருப்பையிலும் 10 முதல் 20 அண்டங்கள் உள்ளன. பிளவுபடுதல் வியக்கத்தக்கதாக உள்ளது. குழிவு இல்லாத கெட்டியான கேஸ்ட்ருலா அல்லது ஈரடுக்கு உயிரி உண்டாக்கப் படுகிறது (படம் 160-அ). இதில் வெளி அடுக்கு நியூக்ளியஸ்



அ ஆ

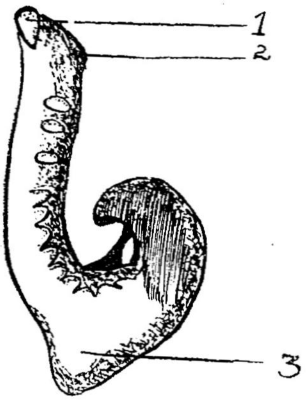
படம் 161—பெரிப்பேட்டஸ் கேப்பென்சிஸ்

(அ) மூன்று சோடி நடுவடுக்குத் தசைக் கூறுகளையுடைய கருவின் கீழ்ப்பக்கத் தோற்றம் : 1. இருமுனை பளுக்கருவியின் வடிவமுடைய கருக்கோளத் துளை; 2. நடுவடுக்குத் தசைக் கூறு; 3. கருமூல அமைப்புக் கீற்று.

(ஆ) கருக்கோளத் துளை முற்றிலும் மூடப்பட்ட கருவின் கீழ்ப்பக்கத்தோற்றம் : 1. கருவின் வாய்; 2. நடுவடுக்குத் தசைக்கூறு; 3. கருமூல அமைப்புப் பள்ளம்; 4. கருவின் மலவாய்.

களும் நடுவில் உள் அடுக்குச் செல் திரளும் உள்ளன. உள் அடுக்குச் செல்களில் குமிழிகளையுடைய திசுக்களும், ஒழுங்கற்ற வடிவமுடைய நியூக்ளியஸ்களும் உள்ளன. உள் அடுக்குச் செல் திரள், கருக்கோளத்துளை (Blastopore) வழியாக வெளியே காண பிக்கப்பட்டிருக்கிறது. உள்ளடுக்கின் நடுக்குமிழிகள் ஒன்றாக இணைந்து, கருவின் மூலக்குடலை உண்டாக்குகின்றன. இதே நேரத்தில் கரு முட்டை வடிவில் நீள்கின்றது. கருக்கோளத்துளையின் பின் முனையில், கரு மூல அமைப்புக்கீற்று (Primitive streak)

தோன்றுகிறது (படம் 160–ஆ). கரு நீளும்போது கருக்கோளத் துளையும் நீட்சியடைகின்றது. பின்பு இஃது இரு முனை பளுக் கருவியின் வடிவமாகின்றது (படம் 161 அ). அதே நேரத்தில் நடு அடுக்குத் துண்டங்கள் (mesoblastic somites) அல்லது கருவின் நடுவடுக்குத் தசைக்கூறுகள் பின் முனையில் இணைகளாகத் தோற்றமளிக்கின்றன. இவை படிப்படியாகக் கருக்கோளத் துளையின் ஒவ்வொரு பக்கத்திலும் முன் முனைவரை செல்கின்றன. நடுவடுக்குத் துண்டங்களில் முன்சோடி கருக்கோளத்

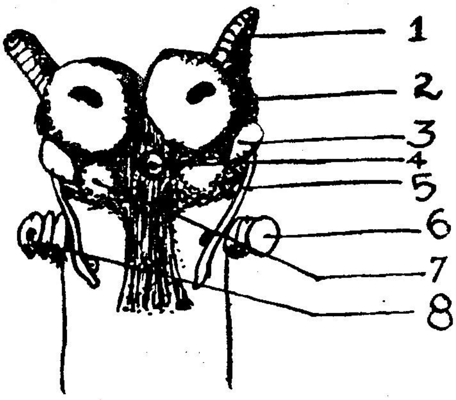


படம் 162—பெரிப்பேட்டஸ் கேப்பென்ஸிஸ் - கருவின் பக்கத் தோற்றம்
1. உணர்கொம்பு; 2. வாய் முன், நடுவடுக்குத் தசைக்கூறு;
3. மேற்பக்கப் பிதுக்கம்.

துளைக்கு முன்னால் சந்திக்கின்றன (படம் 161-ஆ). இதற்கிடையில், கருக்கோளத்துளையின் குறுகிய நடுப்பகுதி, இதன் உதடுகள் இணைவதனால் மூடப்படுகின்றது. எனவே, கருக்கோளத் துளை உத்தேச வாய், மலவாய் போன்ற இரண்டு துளைகளினால் குறிக்கப்படுகின்றது. கருக்கோளத்துளைக்குப் பின்னால் கருமூல அமைப்புக் கீற்றுத் தோன்றுகிறது (படம் 161-ஆ). இந்த நிலையில் கருவின் பின்முனை கீழ்ப்பக்கமாக வளைந்து திருகு போல் ஆகின்றது (படம் 162). இதே நேரத்தில் இணையுறுப்புகள் உடற் சுவரின் உட்குழிவுள்ள நீட்சிகளாகத் தோன்றுகின்றன. இவை ஒவ்வொன்றிலும் நடுவடுக்குத் தசைக்கூறு நீண்டு உட்செல்கின்றது. முதலில் தோன்றுவது உணர்கொம்புகளாகும். இவற்றுள் முன்வாய்த் தசைக்கூறு (Preoral somite) நீள்கின்றது. எஞ்சியவை முன்னால் இருந்து பின்பக்கமாக ஒன்றன் பின் ஒன்றாகத் தோன்றுகின்றன. அதாவது தாடைகள், வாய்

உணர்ச்சித் தடிப்புகள் அல்லது வாய் அரும்புகள் (oral papillae) கால்கள் 1 முதல் 17 வரை.

நரம்பு மண்டலம், புற அடுக்கின் ஒரு வளையத் தடிப்பினுல் உண்டாக்கப்படுகின்றது. இவ்வளையத் தடிப்பு வாயின் முன்னும், மலவாய்க்குப் பின்னும் செல்கின்றது. இது கருக்கோளத் துளைக்கு இரு பக்கங்களிலும் தசைக் கூறுகளின் நேர் கோட்டில் அமைகின்றது. மூளை நரம்புச்செல் திரள்களை உண்டாக்கும் வாய் முன் பகுதித் தடிப்பு, ஒவ்வொரு பக்கத்திலும் உள் பக்கமாகக் குழியுடையதாகின்றது (படம் 163). இக் குழிகள் பின்பு மூடிக்

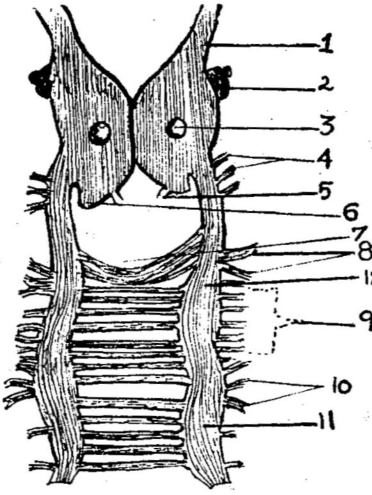


படம் 163—பெரிப்பேட்டஸ் கேப்பென்சிஸ் - கருவின் தலையின் கீழ்ப்பக்கத் தோற்றம்

1. உணர்கொம்பு; 2. மூளைப் பள்ளம்; 3. அரைதாடை; 4. வாய்; 5. உதடுகள்; 6. வாய் அரும்புகள்; 7. அரை தாடைகளின் அடியில் உள்ள பிதுக்கம்; 8. உமிழ்நீர்ச் சுரப்பியின் துளை.

கொள்கின்றன. முதிர்ந்த உயிரியின் தொண்டை மேல் நரம்புச் செல் திரள்களின் கீழ்ப்பக்க உட்குழிவுடைய இணையுறுப்புகளாக ஆகின்றன (படம் 164). உதடுகள் உடலின் பக்கச் சுவரின் மடிப்புகளாக ஆகின்றன. இவை வாய் முன் மடல்களிலிருந்து தாடை வரை நீண்டுள்ளன (படம் 163). இவை தாடைகள், வாய், உமிழ்நீர்ச் சுரப்பிகளின் துளை போன்றவற்றைச் சூழ்ந்துகொள்கின்றன. இவ்வாறு வாய்க்குழி உண்டாகின்றது. கரு இப்பொழுது திருகு வளைவை (Spiral curvature) இழந்து, முற்றிலும் தன்மீது இரு மடங்காகிறது. பின் முனை தலையுடன் தொடர்பு கொண்டுள்ளது (படம் 165). பிறப்புவரை இது இதே நிலையில் இருக்கிறது.

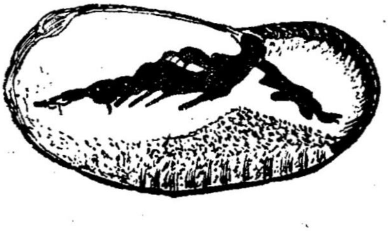
பிறந்த இளம் உயிரி 10–15 மி.மீ. நீளமுடையது. பச்சை நிறமுள்ள உணர்கொம்புகள் உள்ளன. எஞ்சிய உடற்பகுதி



படம் 164—பெரிப்பேட்டஸ்-மூளை, கீழ் நரம்பு நாணின் முன் பகுதியின் தோற்றம்

1. உணர்கொம்பு நரம்பு; 2. கண்; 3. மூளையின் அடியிணை உறுப்பு; 4. தாடைகளுக்குச் செல்லும் நரம்புகள்; 5. பரிவு நரம்பு; 6. மூளையின் கதுப்பு; 7. சந்திப்புகள்; 8. வாய் உணர்ச்சி தடிப்புகளுக்குச் செல்லும் நரம்புகள்; 9. கீழ் நரம்பு நாணிலிருந்து வெளிவரும் நரம்புகள்; 10. கால்களுக்குச் செல்லும் நரம்புகள்; 11. நரம்புச்செல் பருத்த பகுதியிலிருந்து வாய் உணர் தடிப்பிற்குச் செல்லும் நரம்புகள்.

வெண்மையாக அல்லது சிவப்பாக உள்ளது. இதன் சிவப்பு வண்ணப்பொருள் முதிர்ச்சியடைந்த உயிரியின் வண்ணப் பொரு

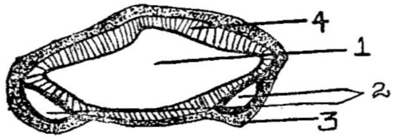


படம் 165—பெரிப்பேட்டஸ் கேப்பென்சிஸ் - பிந்தியநிலைக் கருவின் பக்கத் தோற்றம்.

ளிலிருந்து, ஆல்கஹாலில் மிகுதியாகக் கரையும் தன்மையில் வேறுபடுகின்றது.

நடுவடுக்கு, கருமூல அமைப்புக் கீற்றின் புற அடுக்குச் செல் களின் திரட்சியிலிருந்து உண்டாகிறது. இது முதுகுநாண் உள்ள விலங்குகளில் உள்ளதைப் போன்று ஒத்துள்ளது.

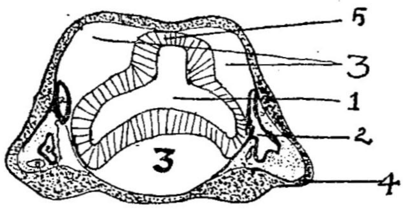
நடுவடுக்குத் தசைக் கூறுகள் இணையான பைகளாக உள்ளன. இவை கருமூல அமைப்புக் கீற்றின் முன் பக்கப் பகுதி களிலிருந்து உண்டானவை (படம் 161-அ). இவை உண்டாக்



படம் 166—பெரிப்பேட்டஸ் - முந்தியநிலைக் கருவின் குறுக்குவெட்டுத் தோற்றம். உடற்குழியின் தொடர்பைக் காட்டுவது.

1. குடல்; 2. நடுவடுக்குத் தசைக்கூறு; 3. புறவடுக்கு; 4. உள்ளடுக்கு. புறவடுக்கும் உள்ளடுக்கும் சேர்ந்திருக்கும் நிலை.

கப்படும்பொழுது, கருக்கோளத் துளையின் பக்கங்களில் இணை களாக உண்டாக்கப்படுகின்றன. முதல் இணைத்தசைக் கூறுகள் கருக்கோளத் துளைக்கு முன்னால் இடம் பெறுகின்றன (படம் 161-ஆ). இவை வாய்முன் மடல்களின் தசைக்கூறுகளாகின்றன (படம் 166). படத்தில் தசைக் கூறுகளின் தொடர்புகள் காண்



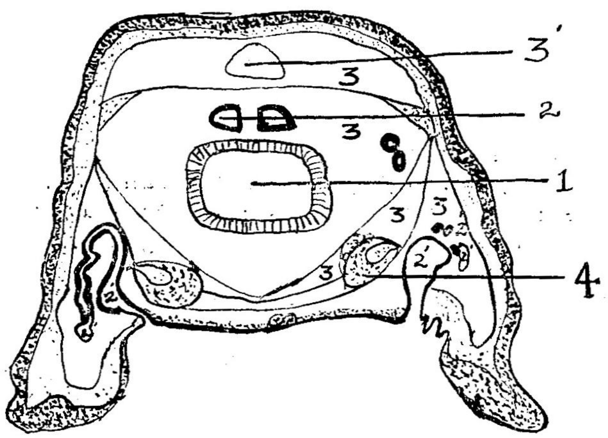
படம் 167—பெரிப்பேட்டஸ் - கருவின் குறுக்குவெட்டுத் தோற்றம் மேல் கீழ்ப்புறவடுக்கிலிருந்து, உள்ளடுக்குத் தனித்துப் பிரிந்துள்ளது. நடுவடுக்குத் தசைக்கூறு இரண்டாகப் பிரிந்துள்ளது.

1. குடல்; 2. நடுவடுக்குத் தசைக்கூறு; 3. இரத்த உடற்குழி; 4. புறவடுக்கு; 5. உள்ளடுக்கு.

பிக்கப்பட்டிருக்கின்றன. (படம் 162 நிலையிலுள்ள கருவின் வாய்க்கும், மலவாய்க்கும் இடையில் எடுக்கப்பட்ட குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றத்தினைக் காட்டுகிறது இப் படம்).

தசைக் கூறுகளின் வரலாறு கீழ்க்கண்டவாறு வர்ணிக்கப் படுகிறது.

இவை இரண்டு பகுதிகளாகப் பிரிகின்றன. (1) கீழ்ப்பகுதி (Ventral part) இது இணையுறுப்பினுள் நீள்கின்றது. (2) மேற் பகுதி (Dorsal part) (படம் 167). நரம்பு வடத்திற்கு வெளியே கீழ்ப்பகுதி ஒரு துளையைப் பெற்றுள்ளது. இவ்வமைப்பு முழுவதும் நெஃப்ரீடியமாக மாற்றப்படுகின்றது (படம் 168).



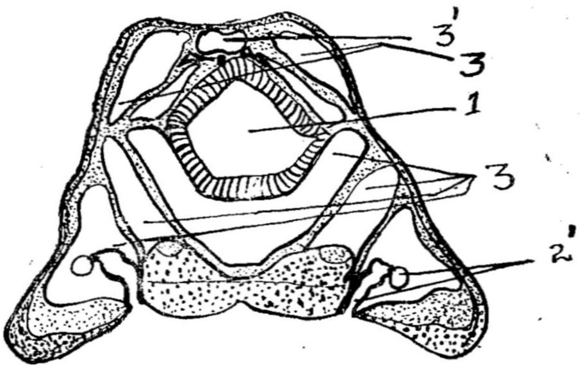
படம் 168—பெரிப்பேட்டஸ் - கருவின் குறுக்குவெட்டுத் தோற்றம் (பிறக்கும் சமயத்தில்)

1. குடல்; 2. நடுவடுக்குத் தசைக்கூறு; 3. இரத்த உடற்குழி; 2′. கீழ்ப்பகுதியில் குழாய் வடிவை அடைகிறது. புறத்துளையைப் பெறுகிறது; 3′. இரத்த உடற்குழியின் ஒரு பகுதி இதயமாக ஆகின்றது. மற்றப் பகுதி இதய உறையாக ஆகின்றது. 4. நரம்புநாண்.

மேற் பகுதி முதுகுப்பக்கத்தில் மாற்றப்பட்டு அளவில் குறைகிறது (படம் 169). இதன் உத்தேசப் பின் நிகழ்வு, உடலின் வெவ்வேறு பகுதிகளில் வேறுபடுகிறது. முன் தசைக் கூறுகளில் இது குறைந்து மறைகிறது. ஆனால் பின்பகுதியில் இது அதே பக்கத்திலுள்ள தொடர்ச்சியான தசைக் கூறுகளின் மேற் புறப் பிரிவுகளுடன் இணைந்து இனப்பெருக்க நாளத்தை உண்டு பண்ணுகிறது (படம் 168). நாளத்தின் இறுதியில் ஓர் இனப் பெருக்குத்துளை உண்டாகிறது. வாய் முன் தசைக்கூறு, தாடைத் தசைக்கூறு போன்றவை மறைகின்றன. வாய் அரும்புகளின் தசைக்கூறுகள், கீழ்ப்பக்கமாக உமிழ்நீர்ச் சுரப்பிகளை

உண்டாக்குகின்றன. நெஃப்ரீடியங்களைப் போன்ற ஒத்த உறுப்புகளாக உள்ளன.

உள்ளுறுப்புச் சூழ்குழி, எல்லாக் கணுக்காலிகளில் உள்ளது போன்று, இரத்த உடற்குழியாக (Haemocoele) உள்ளது. பெரிப் பேட்டசில் உடற்குழி உள்ளுறுப்புச் சூழ் பகுதியாக வளர்ச்சி யடையவில்லை. ஆனால், சிறுநீரக இனப்பெருக்க உறுப்புகளாக ஆகி உள்ளன.



படம் 169—பெரிப்பேட்டஸ் - கருவின் குறுக்குவெட்டுத் தோற்றம்
1. குடல்; 2'. உடற்குழியின் நெஃப்ரீடியப் பகுதி; 3. இரத்த உடற்குழி; 3', 4 இரண்டிற்கும் படம் 168-ல் காட்டியபடி.

பெரிப்பேட்டஸ் பேரினத்தின் பல இனங்கள்

பெரிப்பேட்டஸ் கில்டிங் : இப் பேரினத்தைச் சேர்ந்த உயிரிகள் மென்மையான உடலையுடைய புழுப் போன்றவை. வளையங்களுடைய ஓரிணை உணர்கொம்புகள், ஓரிணைத் தாடைகள் ஓரிணை வாய் உணர்ச்சி அரும்புகள், வெவ்வேறு எண்ணிக்கையில் நகமுடைய கால்கள் ஆகியவை உள்ளன. முதுகுப்பக்கம் வளைந்தும், தட்டையான வயிற்றுப் பக்கத்தைவிட அடர்ந்த கரு நிறத்துடனும் உள்ளது. தோல் பல குறுக்கு மடிப்புகளையும், கைட்டின் முட்களையுடைய பல சிறு மருக்களையும் பெற்றுள்ளது. வாய் முன் முனையில், கீழ்ப்பக்கத்திலும், மலவாய் பின்முனையிலும் உள்ளன. ஓரிணை எளிய கண்கள் உள்ளன. மூளை பெரியது. இரு வயிற்றுப்புற உட்குழிவுடைய இணையுறுப்புகளை மூளை உடையது. கீழ் நரம்பு நாண்கள் பெரிதும் விலகி, நரம்புச்செல் திரள்கள் அற்று உள்ளன. செரிமான மண்டலம்

எளியதும் சுருள்களற்றதுமாக உள்ளது. கண்டப்பகுப்பு முறையில் அமைந்த இணை நெஃப்ரீடியங்கள் உள்ளன. உடற்குழி, இரத்த ஓட்ட மண்டலத்துடன் தொடர்பு கொண்டுள்ளது. ஆனால் இணைநெஃப்ரீடியங்களுடன் உடற்குழி தொடர்பு கொள்ளவில்லை. இணையான துளைகள் உள்ள குழாய் இதயம் உள்ளது. சுவாசித்தல் சுவாசக் குழல்களால் நடைபெறுகிறது. இவை பால் வேறுபட்டவை அல்லது ஒரு பாலிகள். ஆண் உயிரிகள் சிறியவைகளாக உள்ளன. பெண் உயிரிகளைவிட ஆண் உயிரிகள் எண்ணிக்கையில் குறைவாக உள்ளன. குழாய் வடிவ இனப்பெருக்கச் சுரப்பிகள் நாளத்துடன் தொடர்பு கொண்டுள்ளன. குட்டிப்போடுவன. (இரண்டு அல்லது மூன்று ஆஸ்ட்ரேலியா இனங்களைத் தவிர) இளம் உயிரி நன்கு முற்றிலும் வளர்ச்சியடைந்த நிலையில் வெளி வருகின்றது. இவை ஒளியைத் தவிர்த்து ஈரக்கசிவான இடங்களில் கற்கள், இலைகள், மக்கிய மரப்பட்டைகளின் அடியில் வாழ்கின்றன. இவை உறுத்தப்படும்பொழுது (irritated) வாய் உணர்ச்சி அரும்புகளின் மேல் முனையில் உள்ள துளைகளின் வழியாகப் பசைத்திரவம் வெளித்தள்ளப்படுகிறது.

உ. பரவுநிலை (Distribution)

தென் ஆப்ரிக்கா, ஆஸ்ட்ரேலேசியா (ஆஸ்ட்ரேலியா, வட ஜீலாண்ட், டாஸ்மேனியா), நியூ பிரிட்டன், தென் அமெரிக்கா மேற்கு இந்தியா, மலேயா (மலாய் பெனின்சுலா, சுமத்ரா), நில நடுக்கோடு ஆப்ரிக்கா, சிலி முதலிய இடங்களில் பெரிப்பேட்டஸ் இனங்கள் பரவி உள்ளன.

50 முதல் 60 வரை அறியப்பட்டுள்ள இனங்கள், ஏழு தொடர்ச்சியற்ற நில இயல் சார்ந்த அல்லது இடம் சார்ந்த பிரிவுகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. இவ்வினங்களைச் சேர்ந்த உயிரிகள் யாவும் மற்றப் பிரிவுகளைவிட மிகவும் நெருங்கிய தொடர்பு உடையன.

பெரிப்பேட்டஸ் இனங்களின் பெயர், பரவியுள்ள இடங்கள், முதலியன கீழ்க்கண்டவாறு உள்ளன.

1. நியோ-பெரிப்பேட்டஸ் (Neoperipatus) (பெரிப்பேட்டஸ்) நியோ-ட்ராப்பிகல் பகுதி அல்லது புது வெப்பமண்டலப் பகுதி (மேற்கு இந்தியா – West Indies), அமெரிக்கா (வடக்கில் மெக்சிகோவிலிருந்து, தெற்கில் ரியோடிஜானீரோ வரை)-29

2. காங்கோ-பெரிப்பேட்டஸ் (Congo-peripatus), மீசோ-பெரிப்பேட்டஸ் ஈவான்ஸ் (Mesoperipatus Evans). மேற்கு ஆப்ரிக்காவில் காங்கோ மாவட்டம்: ஒரே ஓர் இனம் உள்ளது.

3. இயோ-பெரிப்பேட்டஸ் (இயோ பெரிப்பேட்டஸ் ஈவான்ஸ் (Eoperipatus Evans) மலேயா (மலாக்கா, சுமத்ரா) நான்கு இனங்கள் உள்ளன.

4. கேப்போ-பெரிப்பேட்டஸ் (Capo-peripatus), பெரிப்பேட்டோப்சிஸ் போக்காக் (peripatopsis pocock) ஒபிஸ்தோ பேட்டஸ் பர்செல் (Opisthopatus purcell) உள்பட தென் ஆப்ரிக்கா (நேட்டாலிலிருந்து கேப் நகரம் வரை)-7 இனங்கள் உள்ளன.

5. மெலானோ-பெரிப்பேட்டஸ் (Melano-peripatus) பாரா பெரிப்பேட்டஸ் வில்லி (Paraperipatus Willey), மெலானேசியா (நியூ பிரிட்டன்)-ஒரே ஓர் இனம் உள்ளது.

6. ஆஸ்ட்ரோ-பெரிப்பேட்டஸ் (Austro-peripatus), பெரிப்பேட்டாய்டெஸ்-போக்காக் (peripatoides pocock), ஊப்பெரிப்பேட்டஸ் டெண்டி (Ooperipatus Dendy): —ஆஸ்ட்ரேலேசியா (ஆஸ்ட்ரேலியா டாஸ்மேனியா, நியூஜிலாண்ட்) எட்டு இனங்கள் உள்ளன.

7. சிலியோ பெரிப்பேட்டஸ் (Chilio peripatus), ஒபிஸ்தோ பேட்டஸ் பௌவியா (Opisthopatus Bouvier) சிலி ஒரே ஓர் இனம்.

தொடர்பற்ற பரவல் (Discontinuous Distribution)

பெரிப்பேட்டஸ் இனத்தில் 'தொடர்பற்ற பரவுநிலை' காணப்படுகிறது. அதாவது இவ்வினமானது ஒரு தொடர்புமின்றி இடைவெளிகள் விட்டு விட்டு நீண்ட தூரத்திலுள்ள இடங்களுக்குப் பரவியுள்ளன. மேலும் இவை சில குறிப்பிட்ட இடங்களில் தான் காணப்படுகின்றன. இம்முறைக்குத்தான் தொடர்பற்ற பரவல் என்று பெயர்.

[குறிப்பு: '*' குறியிடப்பட்ட பண்புகள், அந்தப் பிரிவின் தனிப்பட்ட சிறப்புப் பண்புகளாகும்.]

நியோ-பெரிப்பேட்டஸ்

இது பொதுவாகப் புதிய வெப்பமண்டலப் பகுதியில், ரியோ-டி-ஜானீரோவிலிருந்து, மெக்சிக்கோ வரையிலும், மேற்கு இந்தியத் தீவுகளிலும் பரவியுள்ளது. ஆண்டிஸின் (Andes)

மேற்குப் பகுதியில் இதன் தென் எல்லை பொலிவியா (Bolivia) வரை உள்ளதாகத் தோன்றுகிறது. ஆண்டிஸின் மேற்கத்தியச் சரிவுகளிலும், உயர்ந்த நில மேட்டுப் பகுதிகளிலும் உள்ள இனங்கள் (ஆண்டியன்-Andean) சில பண்புகளில் கரிபியின் (Caribbean) இனங்களிலிருந்து வேறுபடுகின்றன. இதன் பண்புகள் பின் வருமாறு :

1. ஒரே இனத்தில் கால்களின் எண்ணிக்கை (23 முதல் 43 இணைகள் வரை) மாறுபடுகின்றது.

2. உள் தாடைத் தகடு வெட்டும் பகுதியையும், பற்களை யுடைய ரம்பத்தையும் பெற்றுள்ளது.

3. கால்களில் நுண் முள் திண்டுகள் 4 முதல் 7 வரை உள்ளன.

4. நான்காவது திண்டின் அருகில் 4-வது, 5-வது கால்களின் நெஃப்ரீடியத் துளைகள் இதோடு சேர்ந்துள்ளன அல்லது விலகி உள்ளன.

5. பாதங்கள் மூன்று (கரிபியன்) அல்லது 4-லிருந்து ஏழு வரை (ஆண்டியன்) எட்ட உணர்ச்சி அரும்புகளைப் பெற்றுள்ளன.

6. இறுதி இணைக்கால்களுக்கு முன்னுள்ள கால்களுக்கு இடையில் இனப்பெருக்கத் துளை உள்ளது.

7. விந்தணுக்களையுடைய விந்துகொள்பையை அல்லது விந்து வாங்கியை (receptaculum seminis) அண்டநாளம் உடையது. இதில் இரண்டு நாளங்கள் உள்ளன. அண்ட கொள் பை அல்லது அண்ட வாங்கியும் (receptaculum ovorum) உள்ளது.

8. அண்டங்கள் மிக நுண்ணியவை (0·04 மி.மீ. விட்ட முடையது).

8-a. அண்டச் சுரப்பி உள் அடுக்குச் செல்களிலிருந்து தோன்றியவை (Endogenous).

9. வெவ்வேறு வயதையுடைய கருக்கள் ஒரே கரு வளர்ப் பையில் (Uterus) உள்ளன.

10. விந்து நாளத்தின் இணையற்ற பகுதி நீளமாக உள்ளது.

11. விந்துறைகள் அல்லது விந்து தாங்கிகள் (Spermatophores) நீளமாகவும், தடித்த கூடு உடையனவாகவும் உள்ளன.

12. தோல்-நிறமி பழுப்பு நிறமாகவும், ஆல்கஹாலினால் பாதிப்பு அடைவதாகவும் உள்ளது.

13. நன்கு வளர்ச்சியடைந்துள்ள காக்ஸல் உறுப்பு (coxal organs)களை உடைய கால்கள் உள்ளன.

14. ஆண் உயிரிகளில், பல கால்களில் குரூரல் சுரப்பிகள் (crural glands) உள்ளன.

15. ஆண் உயிரியின் துணைச் சுரப்பிகள் மலவாயின் பக்கங்களில் தனியாகத் திறக்கின்றன.

முக்கியமான இனங்கள்

ஆண்டியன் ஈக்குவாடோரென்சிஸ் போவ் (Ecuadorensis Bouv), லங்கெஸ்ட்டேரி போவ் (Lankesteri Bouv), டியூபர் குலேட்டஸ் போவ் (Tuberculatus Bouv), கொய்ட்டன்சிஸ் ஷ்மார்தா (quitensis Schmarda), கேமரனய் போவ் (Cameranoi Bouv), ஐசேனிவீலர் (Eiseni Wheeler), கரிபியன், ஜமாய் சென்சிஸ் க்ராபும், காக்கும் (Jamaicensis Grab and Cock), செட்ஜ்விக்கிபோவ் (Sedgwicki Bouv), ஜூலிஃபார்மிஸ் கில்டிங் (Juliformis Guilding), ட்ரினிடாடென்சிஸ் செட்ஜ்விக்கி (Trinidadensis Sedgwiki), எட்வார்ட்சியஸ் ப்ளான்ஞ்சர்டு (Edwardsii Blan chard).

காங்கோ பெரிப்பேட்டஸ்

பிரெஞ்சு காங்கோவில் போவியர், பெரிப்பேட்டஸ் தொல்லோனி என்ற ஓர் இனத்தைப்பற்றி விவரித்துள்ளார். இது மற்ற ஆப்ரிக்க பெரிப்பேட்டஸிலிருந்து தனிப்பட்டதாக உள்ளது. இதன் பண்புகள் பின்வருமாறு:

1. கால்களின் எண்ணிக்கை (24—27 இணைகள்) ஒரே இனத்தில் மாறுபடுகிறது.

2. உள்தாடை வெட்டும் பகுதியையும், பற்களையுடைய ரம்பத்தையும் உடையது.

3. மூன்று நுண் முள் திண்டுகளையுடைய கால்கள்.

4. மூன்றாவது நுண்முள் திண்டின் அருகில் 4-வது 5-வது கால்களின் நெஃப்ரீடியத்துளைகள் இதோடு சேர்ந்துள்ளன.

5. பாதங்கள் மூன்று எட்ட உணர்ச்சித் தடிப்புகளைப் பெற்றுள்ளன. (2 முன்பக்கத்திலும், 1 பின்பக்கமும்)

6. கடைசிக் கால்களுக்கு முன்னால் உள்ள கால்களுக்கு இடையில் இனப்பெருக்கத்துளை உள்ளது.

7. அண்டநாளம், விந்துகொள்பையையும் அல்லது விந்து வாங்கியையும், 2 நாளங்களையும், அண்டம் கொள்பையையும் அல்லது அண்டவாங்கியையும் உடையது.

8. அண்டச் சுரப்பியின் தன்மை விவரிக்கப்படவில்லை.

9. அண்டங்கள் நுண்ணியவை. ஆனால் அளவு நிர்ணயிக்கப்படவில்லை.

10. கரு வளர்ப்பையில் உள்ள கருக்கள் வயதில் வேறுபடுகின்றன. * இனப்பெருக்கத்துளைக்கு அருகில் உள்ளவை கரு வளர்ப்பையின், பெரிய அகன்ற பகுதியில் உள்ளன.

11. விந்து நாளத்தின் இணையற்ற பகுதி நீளமானது.

12. தோல்-நிறமி பழுப்பு நிறமாகவும், ஆல்கஹாலினால் பாதிப்பு அடைவதாகவும் உள்ளது.

13. நன்கு வளர்ச்சியடைந்துள்ள காக்ஸல் உறுப்புகளையுடைய கால்கள் உள்ளன.

14. ஆண் உயிரியில் இனப்பெருக்கக் கால்களுக்கு முன் உள்ள இரண்டு இணைக்கால்களில் குரூரல் சுரப்பிகள் உள்ளன. இவை உணர்ச்சி அரும்புகளின் மீது திறக்கின்றன.

15. ஆண் உயிரியின் துணைச்சுரப்பிகள் மலவாய்க்கு முன் ஒரு பொதுவான பள்ளத்தில் திறக்கின்றன.

16. அண்டநாளங்களும், அண்டச்சுரப்பிகளும் முற்றிலும் தனித்தனியாக உள்ளன. இது மற்ற எந்த இனத்திலும் காணப் படாத பண்பாகும்.

இயோ-பெரிப்பேட்டஸ் (Eoperipatus)

மலாக்கா (Malaca-3 இனங்கள்)
சுமத்ரா (Sumatra-1 இனம்)

இதன் பண்புகள் பின்வருமாறு

1. ஒரே இனத்தில் கால்களின் எண்ணிக்கை (23-25 இணைகள்) மாறுபடுகின்றன.

2. உள்தாடை, வெட்டும் பகுதியையும், பற்களையுடைய ரம்பத்தையும் பெற்றுள்ளது.

3. நான்கு நுண் முட்களையுடைய திண்டுகள் கால்களில் உள்ளன.

4. *4-வது 5-வது கால்களில் உள்ள நெ∴ப்ரீடியத்துளைகள் அருகில் உள்ள திண்டில் உள்ளன.

5. *பாதங்கள், இரு எட்ட உணர்ச்சி அரும்புகளை உடையன.

6. கடைசி இணைக்கால்களுக்கு முன் உள்ள கால்களுக்கு இடையில் இனப்பெருக்கத்துளை உள்ளது.

7. இரண்டு நாளங்களையுடைய விந்து கொள்பையும் அண்டம் கொள்பையும் உள்ளன.

8. அண்டச்சுரப்பி புற அடுக்குச் செல்களில் இருந்து தோன்றியது.

9. அண்டங்கள் பெரியவை. கருவுணவு நிறைந்தது. (1 மி.மீ. விட்ட அளவுடையவை)

10. வெவ்வேறு வயதையுடைய கருக்கள் கருவளர்ப் பையில் உள்ளன.

11. விந்து நாளத்தின் இணையில்லாப் பகுதி நீளமுடையது.

12. விந்துறைகள் அல்லது விந்துத்தாங்கிகள் நீளமானது. கடினமான ஓடு இல்லை. ஆனால் ஒரு முனையில் கடினமான தொப்பி உண்டு.

13. தோல்-நிறமி பழுப்பு நிறமுடையது. ஆல்கஹாலினால் பாதிக்கப்படுவதில்லை.

14. நன்கு வளர்ச்சியடைந்துள்ள காக்ஸல் உறுப்புகள் கால்களில் உள்ளன.

15. ஆண் உயிரியில் இனப்பெருக்கத்துளைக்கு முன்னால் உள்ள இரண்டு இணைக்கால்களில் குருரல் சுரப்பிகள் உள்ளன. இவை உணர்ச்சி அரும்புகள் அற்றவை.

16. ஆண் உயிரியின் துணைச்சுரப்பிகள் கடைசி இணைக்கால்களுக்கு இடையில் பொதுத்துளையின் வழியாகத் திறக்கின்றன. அண்டச் சுரப்பிகள் முற்றிலும் ஒன்றாக இணைந்து, அகன்ற குழியைப் பெற்றுள்ளது. இப் பண்பு மற்ற எந்த இனத்தின் பிரிவிலும் காணப்படவில்லை.

இதன் இனங்கள்

பெரிப்பேட்டஸ் வெல்டோனி (Peripatus Weldoni), பெரிப்பேட்டஸ் ஹார்ஸ்டி (Peripatus Horsti), பெரிப்பேட்டஸ் பட்லேரி (Peripatus Butleri), பெரிப்பேட்டஸ் சுமத்ரானஸ் (Peripatus Sumatrans).

மெலானே—பெரிப்பேட்டஸ்

நியூ பிரிட்டன் (1-இனம் பெரிப்பேட்டஸ் நோவே-பிரிட்டானியே (Peripatus-britanniae)

இதன் பண்புகள் பின்வருமாறு

1. இவ்வினங்களில் கால்களின் எண்ணிககை (22–24 இணைகள்) வேறுபடுகின்றது.

2. வெளித்தாடை சிறிய பல் அற்றது. உள் தாடை, வெட்டும் பகுதி அல்லது ரம்பம் போன்றபகுதி அற்றது.

3. கால்கள் மூன்று நுண் முள் திண்டுகளை உடையன.

4. 4-வது, 5-வது கால்களின் நெஃப்ரீடியத் துளைகள் அருகில் உள்ள திண்டின் மேல் உள்ளன.

5. பாதங்கள் மூன்று எட்ட உணர்ச்சி அரும்புகளை உடையன.

6. * கடைசி இணைக்கால்களுக்குப் பின்னல், பின்முனைக்குக் கீழ் இனப்பெருக்கத்துளை உள்ளது.

7. அண்ட நாளம் இரண்டு நாளங்களையுடைய விந்து கொள்பையையும், அண்டம் கொள்பை அற்றும் உள்ளது.

8. அண்டச்சுரப்பி புற அடுக்குச் (Exogenous) செல்களிலிருந்து தோன்றியது.

9. * அண்டங்கள் நடுத்தரமான அளவுடையன. (0·1 மி.மீ. விட்ட அளவுடையதாகவும், குறைந்த அளவு கருவுணவு உடையதாகவும் உள்ளது).

10. ஒரே கரு வளர்ப்பையில் வெவ்வேறு வயதை உடைய கருக்கள் உள்ளன.

11. விந்து நாளத்தின் இணையற்ற பகுதி மிகவும் நீளம் குறைவாக உள்ளது.

12. * விந்துறைகள் அல்லது விந்துத் தாங்கிகள் இல்லை.

13. கருமை நிறமான தோல்நிறமி, ஆல்கஹாலினல் பாதிப்பு அடைவதில்லை.

14. நன்கு வளர்ச்சியடைந்துள்ள காக்ஸல் உறுப்புகள் கால்களில் இல்லை.

15. குரூரல் சுரப்பிகள் இல்லை.

16. * ஆண் உயிரியின் துணைச்சுரப்பிகள், பின் முனைக்கு அருகில் நடு முதுகுப்பக்கத்தில் திறக்கின்றன.

இவ்வினம், ஆஸ்ட்ரேலியாவுக்கு மிக அருகில் கிடைத்த போதிலும், இது ஆஸ்ட்ரோ-பெரிப்பேட்டஸிலிருந்து இதன் அண்டப் பண்பில் முற்றிலும் வேறுபடுகிறது என்பது இவ்வினத்தின் சிறப்பான பண்பாகும்.

கேப்போ-பெரிப்பேட்டஸ் (Capo-peripatus)

இவை நேட்டாலிலும் (Natal), கேப் காலனியிலும் (Cape colony) உள்ளன. ஏழு இனங்கள் அறியப்பட்டுள்ளன.

இதன் பண்புகள் பின்வருமாறு

1. இனப்பெருக்கத்துளைக்கு முன் உள்ள கால்கள் 19 இணைகளுக்கு அதிகமாக இருக்கும்பொழுது, கால்களின் எண்ணிக்கை (16-25 இணைகள்) மாறுபடுவதாக உள்ளது.

2. வெளித்தாடை ஒரு சிறிய பல்லையுடையது. உள்தாடை வெட்டும் பகுதி, ரம்பம் போன்றவை இல்லாமல் உள்ளது (படம் 170–அ, ஆ).

அ ஆ

படம் 170—பெரிப்பேட்டஸ் கேப்பென்சிஸ்

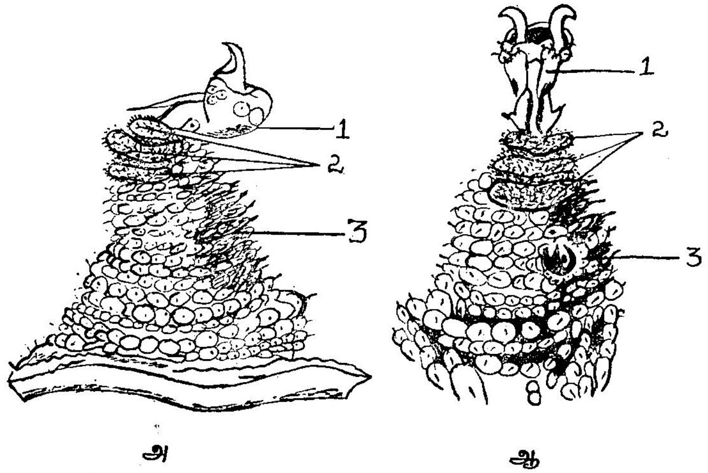
(அ) உள் அரைத்தாடை நகம்; (ஆ) வெளி அரைத்தாடை நகம்.

3. நுண் முட்களையுடைய திண்டு, மூன்று உடைய கால்கள் உள்ளன.

4. 4-வது 5-வது கால்களின் நெ.ஃப்ரீடியத்துளைகள் அருகில் உள்ள திண்டின் மேல் உள்ளன.

5. பாதங்கள் மூன்று எட்ட உணர்ச்சி அரும்புகளை உடையன. இரண்டு முன் பக்கத்திலும், ஒன்று பின்பக்கத்திலும்

உள்ளன. (சிங்க்டிபெஸ்ஸில் - Cinctipes) முன் உணர்ச்சி அரும்பு முதுகுப்புறத்தில் உள்ளதைத் தவிர) சிங்க்டிபெஸ்ஸில் பாதங் களின் அடியில் இரண்டு உணர்ச்சி அரும்புகள் உள்ளதைத் தவிர (படம் 171-அ, ஆ).



படம் 171

(அ) பெரிப்பேட்டஸ் கேப்பென்சிஸ் - ஆணின் கடைசிக் காலின் கீழ்ப்புறத் தோற்றம்
1. பாதம். 2. முட்களையுடைய திண்டு; 3. கால்.

(ஆ) பெரிப்பேட்டஸ் கேப்பென்சிஸ் - கால், முன்னுலிருந்து பார்த்தால்
1. பாதம்; 2. முட்களையுடைய திண்டு; 3. கால்.

6. கடைசி இணைக்கால்களுக்கு இடையில் இனப்பெருக்கத் துளை உள்ளது.

7. * சிங்க்டி பெஸ்ஸைத் தவிர, மற்ற உயிரிகளில் விந்து கொள்பை அல்லது விந்துவாங்கி, அண்டம் கொள்பை அல்லது அண்டம் வாங்கி ஆகியவை இல்லை.

8. அண்டச்சுரப்பி, புறவடுக்குச் செல்களிலிருந்து உரு வானவை.

9. * அண்டங்கள் ஒப்பிடும் அளவிற்குப் பெரியவை. ஆனல் குறைந்த அளவு கருவுணவுடையவை. (0·56மி. மீ. விட்ட அளவுடையது-கேப்பென்சிஸ் 0·4 மி. மீ பால்ஃபோரியில், 0·2 மி. மீ சிங்க்டிபெஸ்ஸில்)

10. * கரு வளர்ப்பையில் உள்ள கருக்கள் ஏறத்தாழ ஒரே வயதை உடையன.

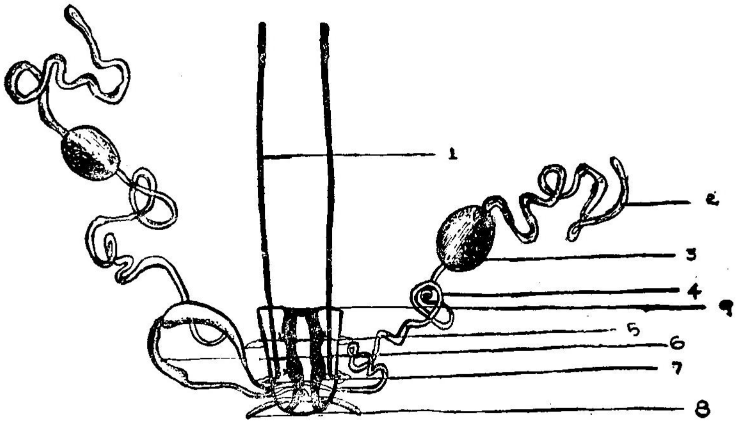
11. விந்துநாளத்தின் இணையற்றப்பகுதி மிகக குறுகியது.

12. சிறிய, முட்டை வடிவ, மெல்லிய உறைகளையுடையவை விந்துறைகள் அல்லது விந்துத் தாங்கிகள்.

13. தோல் நிறமி, நீலம், பச்சை அல்லது கறுப்பு ஆகிய நிறங் களில் உள்ளது. இது ஆல்கஹாலினுல் பாதிக்கப்படாததாகும்.

14. காக்ஸல் உறுப்புகள் மாறுபாடு உடையன. பொதுவாக நன்கு வளர்ச்சியடையாதவை.

15. ஆண், பெண் உயிரிகளின் பெரும்பாலான கால்களில் குருரல் சுரப்பிகள் உள்ளன (பெரிப்பேட்டஸ் சிங்க்டிபெஸ்ஸைத் தவிர – படம் 172).



படம் 172—பெரிப்பேட்டஸ் கேப்பென்சிஸ் - ஆண் இனப்பெருக்க உறுப்புகள்.

1. கடை சோடிக் கால்களின் பருத்த குருரல் சுரப்பிகள்; 2. விந்துச் சுரப்பி; 3. விந்துப்பை; 4. விந்து நாளம்; 5. கடை சோடிக்கால்; 6. பொது நாளம்- இதனுள் விந்து நாளம் திறக்கின்றது; 7. கடை சோடிக்கால்; 8. துணைச் சுரப்பிக் குழாய்; 9. நரம்பு நாண்.

16. விந்துநாளத்தின் முனையில், ஆண் உயிரியின் துணைச் சுரப்பிகள் திறக்கின்றன. (பெரிப்பேட்டஸ் சிங்க்டிபெஸ்ஸைத் தவிர-இதில் மலவாய்க்கும், இனப்பெருக்கத் துளைக்கும் இடையில் துணைச்சுரப்பிகள் தனியாகத் திறக்கின்றன.)

கீழ்க்கண்ட இனங்கள் குறிப்பிடப்படுகின்றன

1. பெரிப்பேட்டஸ்-கேப்பென்சிஸ் க்ருபே (Peripatus capensis Grube)-17 (அரிதாக 18) இணைக்கால்கள் உடையது.

2. பெரிப்பேட்டஸ் பால்ஃபோரி செட்ஜ்விக் (Peripatus Balfouri Sedgwick)-18 (அரிதாக 19) இணைக்கால்கள் உடையது.

3. பெரிப்பேட்டஸ் மோஸ்லெயிவுட்-மேசன் (Peripatus (Moseleyi Wood-Mason) 20-24 இணைக்கால்கள் உடையது.

4. பெரிப்பேட்டஸ் ஒப்பிஸ்தோப்பேட்டஸ் பர்செல் (Peripatus opisthopatus purcell)-16 இணைக்கால்கள் உடையது.

ஆஸ்ட்ரோ-பெரிப்பேட்டஸ் (Austro-Peripatus)

ஆஸ்ட்ரேலியா (மேற்கும் கிழக்கும்) டாஸ்மேனியா, நியூஜிலாந்து ஆகிய இடங்களில் உள்ளது. எட்டு இனங்கள் அறியப் பட்டுள்ளன.

இவற்றின் பண்புகள் பின்வருமாறு

1. * கால்களின் எண்ணிக்கை (14 முதல் 16 இணைகள் வரை) நிலையானது.

2. வெளித்தாடை சிறிய பல் அற்றது. அல்லது ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட சிறிய பற்களை உடையது. உள் தாடையில் வெட்டும் பகுதி அல்லது பற்களையுடைய ரம்பம் இல்லை.

3. நுண் முட்களையுடைய திண்டுகள் மூன்றை உடையன கால்கள்.

4. 4-வது, 5-வது கால்களின் நெஃப்ரீடியத்துளைகள் அருகில் உள்ள திண்டின் மேல் உள்ளன.

5. பாதங்கள், மூன்று எட்ட உணர்ச்சி அரும்புகளை உடையன. (ஒன்று முன்பக்கத்திலும், மற்றொன்று முதுகுப் புறத்திலும், அடுத்தது பின் பக்கத்திலும் உள்ளன). பெரிப்பேட்டஸ் சட்டேரியைத் (Peripatus Suteri) தவிர இதில் மூன்று அல்லது நான்கு இருக்கலாம்.

6. கடைசி இணைக்கால்களுக்கு இடையில் இனப்பெருக்கத் துளை உடையது.

7. அண்ட நாளம் ஒரு விந்துகொள்பையையுடையது, இதில் இரண்டு நாளங்கள் உள்ளன. ஆனால் அண்டம் கொள் பை அல்லது அண்டவாங்கி கிடையாது.

8. அண்டச்சுரப்பி புறவடுக்குச் செல்களிலிருந்து உருவானவை.

9. அண்டங்கள் மிகப் பெரியனவான உள்ளன. (1·5 மி. மீட்டரிலிருந்து 2 மி. மீட்டர் வரை விட்ட அளவுடையது) நிறைந்த கருவுணவுடையது.

10. கருவளர்ப்பையில் உள்ள கருக்கள் வெவ்வேறு வயது உடையன. அல்லது ஒரே வயதையுடையன.

11. விந்துநாளத்தின் இணையற்றப்பகுதி நீளமானது.
12. தடித்த கூடு உடைய நீளமான விந்துறைகள்.

13. தோல் நிறமி, கறுப்பு, நீலம், பச்சை, பழுப்பு நிறம் உடையது. ஆல்கஹாலினால் பாதிக்கப்படுவதில்லை அல்லது சிறிதளவு பாதிக்கப்படும்

14. நன்கு வளர்ச்சியடைந்த காக்ஸல் உறுப்புகள் கால்களில் இல்லை.

15. குருரல் சுரப்பிகள் சில இனங்களில் உள்ளன. மற்ற இனங்களில் இல்லை. ஆண் உயிரிகளில் மட்டும் உள்ளன.

16. மலவாய்க்கும், இனப்பெருக்கத் துளைக்கும் இடையில் ஆண் உயிரியில் துணைச்சுரப்பிகள் தனியாகத் திறக்கின்றன.

மொத்தத்தில் இந்தப் பிரிவின் இனங்கள் குறிப்பிடத்தக்கப் பரவு நிலை உடையன. ஆனால் சிறிது மாறுபாடுகளை உடையன. தாடையின் வெளிவெட்டும் பகுதி, பாத உணர் அரும்புகள், ஒரே கருவளர்பையின் கருக்களின் ஒத்த வயது குருரல் சுரப்பிகள் ஆகியவைகளில் சிறிய வேறுபாடு உள்ளது. மூன்று இனங்களில் அண்டநாளம், உணர்ச்சி அரும்பு பின் முனையில் திறக்கின்றது. முட்டையிடும் உறுப்பு (Ovipositor) மூன்றில் இரண்டு இனங்கள் முட்டையிடுபவையாக உள்ளன.

சிலியோ-பெரிப்பேட்டஸ் (Chilio-peripatus)

சிலி-ஓர் இனம். பெரிப்பேட்டஸ் பிளெய்ன்வில்லே (Peripatus Blanivillei). இது நியோ பெரிப்பேட்டஸிலிருந்து முற்றிலும் மாறுபட்ட பிரிவாகும்.

இதன் பண்புகள் பின்வருமாறு

1. இனங்களில் கால்களின் எண்ணிக்கை (19—21 இணைகள்) வேறுபடுகின்றது.

2. வெளித்தாடை 2 சிறிய பற்களை உடையது. உள்தாடை வெட்டும் பகுதியையும், ரம்பத்தையும் அற்றது.

3. நுண்முட்களையுடைய திண்டுகள் மூன்று உடையன கால்கள்.

4. 4-வது, 5-வது கால்களின் நெ.ஃப்ரீடியத்துளைகள் அருகில் உள்ள திண்டின்மேல் உள்ளன.

5. பாதங்கள் மூன்று எட்ட உணர்ச்சி அரும்புகளை உடையன.

6. இனப்பெருக்கத்துளை, கடைசி இணைக்கால்களுக்கு இடையில் உள்ளது. கடைசி இணைக்கால்கள் அளவில் குறைக்கப் பட்டுள்ளன.

7. விந்துகொள்பை அல்லது விந்துவாங்கி இருந்தால் மிகவும் குறைக்கப்பட்டுள்ளது. இரண்டு நாளங்களற்று உள்ளது. அண்டம் கொள்பை அண்டவாங்கி இல்லை.

8. அண்டச் சுரப்பி உள்ளடுக்குச் செல்களிலிருந்து உரு வானது.

9. அண்டங்கள் சிறியவை (0·07 மி.மீ.). நியோபெரிப் பேட்டஸில் உள்ளது போன்று அவ்வளவு சிறியவை அல்ல.

10. * கருவளர்ப்பையில் உள்ள கருக்கள் வெவ்வேறு வயதை உடையன. மூன்று, மூன்றாகப் பிரித்து வைக்கப் பட்டுள்ளன. ஒவ்வொரு பிரிவின் மூன்று கருக்களும் ஒரே வயதை உடையன.

11. விந்துநாளத்தின் இணையற்ற பகுதி கேப்போபெரிப பேட்டஸில் உள்ளதுபோல் குட்டையாக உள்ளது.

11. (a) * ஒவ்வொரு பக்கத்தின் விந்துநாளத்தின் ஒரு பகுதி நெருக்கமான திருகு சுருளாகச் சுருண்டுள்ளது.

12. விந்துறைகள் அல்லது விந்துத் தாங்கிகள் சிறியவை யாகவும், உருளை வடிவத்திலும், தடித்த கூடு அற்றும் உள்ளன.

13. தோல் நிறமி பச்சை அல்லது சிவப்புப் புள்ளிகளுடன் கூடிய கறுப்பு நிறத்துடன் உள்ளது. ஆல்கஹாலினால் சிறிது பாதிக்கப்படும்.

14. நன்கு வளர்ச்சியடைந்துள்ள காக்ஸல் உறுப்புகள் இல்லை.

15. குருரல் சுரப்பிகள் அறியப்படவில்லை.

16. ஆண் உயிரியின் துணைச்சுரப்பிகள் அறியப்படவில்லை.

டிஃப்ளோப் பெரிப்பேட்டஸ் (Typhlo peripatus)

இது இந்தியாவின் வடகிழக்கு எல்லைப்பகுதியில் கண்டு பிடிக்கப்பட்டுள்ளது. இது பின்வரும் பண்புகளை உடையது.

(1) இதன் நிறம் ஆழ்ந்த பழுப்பு நிறம். (2) பத்தொன்பது அல்லது இருபது சோடி இணையுறுப்புகள் உள்ளன. (3) கண்கள் கிடையா. (4) இணை அண்டச் சுரப்பிகள் முழுவதும் இணைந்து ஒரு குழியுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. அண்ட நாளங்கள்

அண்டச் சுரப்பியினின்றும் புறப்பட்டுச் சிறிது தூரம் வரை இணைந்து பிறகு பிரிந்து காணப்படுகின்றன. ஒவ்வோர் அண்ட நாளத்துடனும் ஒரு விந்துவாங்கியும், அண்ட வாங்கியும் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. அண்ட நாளங்கள் இணைந்து கருப்பைகளாக உள்ளன. இக் கருப்பைகள் சுருள் சுருளாக அமைந்து, பிறகு இணைந்து நடுவில் ஒரே பையாகிக் கடைசி இணைக்கால்களுக்கு இடையில் கீழ்ப்பக்கத்தில் வெளியே திறக்கிறது.

ஊ. பெரிப்பேட்டஸின் இனஉறவுப் பண்புகள்

பெரிப்பேட்டஸ், வளைத்தசைப் புழுவினத் தொகுதியின் பண்புகள் சிலவற்றையும், கணுக்காலிகள் தொகுதியின் பண்புகள் சிலவற்றையும் கொண்டுள்ளது. இவை தவிர, சில தனித்தன்மை வாய்ந்த சிறப்புப் பண்புகளையும் கொண்டுள்ளது. விலங்குலகத்திலே இரு பெரும் தொகுதிகளான வளைத்தசைப்புழுவினம், கணுக்காலிகள் இனம் இவற்றினை இணைக்கின்ற இணைப்பு இனமாக இப் பிராணி கருதப்படுகிறது.

வளைத்தசைப் புழுக்களோடுள்ள ஒப்புமைப் பண்புகள்

1. வளைத்தசைப் புழுக்களில் உள்ளது போன்ற மெல்லிய, இழுபடத்தக்க குயூட்டிகிள் படலம், பெரிப்பேட்டஸின் தோல் மீது காணப்படுகின்றது. ஆனால், இதில் கைட்டின் உருவாகவில்லை. எனவே, இது வளைத்தசைப் புழுக்களைவிட உயர்ந்த நிலையிலும், கணுக்காலிகளைவிடச் சிறிது கீழான நிலையிலும் உள்ளது.

2. புறப்படைத்தசை உடற் சுவர் (Dermo-muscular body wall) வளைத்தசைப் புழுக்களில் உள்ளதுபோன்று பெரிப்பேட்டஸிலும் உள்ளது.

3. மெய்யான தலைப்பகுதி இல்லாமை.

4. உடற்குழியுள்ள இணையுறுப்புகள் (Hollow appendages) உள்ளமை.

5. ஒவ்வொரு கண்டத்திலும் ஓரிணை நெஃப்ரீடியங்கள் அமைந்துள்ளமை.

6. கீட்டோப்போடாவில் உள்ளதுபோன்ற தசை செறிந்த தொண்டைக்குழி (pharynx) உள்ளமை.

7. உடலின்மீது வரியற்ற தசைத்திசுவும், தசை உறையும் உள்ளமை.

8. எளிய கண்கள் அமைந்திருத்தல்.

9. மால்ஃபீஜியன் நுண் குழாய்கள் இன்மை.

கணுக்காலிகளோடு ஒப்புமைப் பண்புகள்

1. சுவாசக் குழல்கள் மூலம் சுவாசித்தல்.

2. மூடிய கழிவு நீக்க உறுப்புகள் உள்ளமை.

3. இணையுறுப்புகள் தாடைகளாக மாறிப் பணியாற்றுதல்.

4. தாடைத்தசைகள் வரித்தன்மையுடையன.

5. நீண்ட குழல்போன்ற இதயம் உள்ளமை.

6. இதயம் பக்கத்துளைகள் மூலம் இதய உறை வெளியுடன் தொடர்பு கொண்டிருத்தல்.

7. இரத்த உடற்குழியைப் பெற்றிருத்தல்.

8. உள்ளுறுப்புகளைச் சுற்றி உண்மை உடற்குழி (Perivisceral coelom) இல்லாமை.

9. நகங்களுள்ள இணையுறுப்புகள் உள்ளமை.

10. உணர்கொம்புகள் இருத்தல்.

11. மற்றக் கணுக்காலிகளில் உள்ளதுபோன்று இனப்பெருக்கச் சுரப்பிகளின் இருப்பிடம், தன்மை, பெரிப்பேட்டஸில் ஒரே மாதிரி உள்ளது.

12. உமிழ் நீர்ச் சுரப்பி அமைந்திருத்தல்.

பெரிப்பேட்டஸின் தனிப்பண்புகள்

1. ஒரே ஓரிணை உறுப்புகள் மட்டுமே தாடையாக மாறியுள்ளன.

2. கால்கள் கண்டங்களாகப் பிரிக்கப்படவில்லை.

3. சுவாசத் துளைகள் உடலின்மீது ஒழுங்கற்ற முறையில் பரந்து கிடக்கின்றன.

4. சுவாசக் குழல்கள் சுவாசக் குழியிலிருந்து கொத்துக் கொத்தாக அமைந்துள்ளன.

5. உடல் குறுக்கங்களினால் அழுத்தமாகக் கண்டங்களாகப் பிரிக்கப்படாமல் இருத்தல்.

6. இனப்பெருக்க உறுப்புகள் கணுக்காலிகளில் உள்ளது போன்றில்லாமல் வேறுவித அமைப்புடையனவாக உள்ளன.

பெரிப்பேட்டஸ் ஒரு சில தொல்லுயிரியல் பண்புகளைக் காட்டுகிறது. எடுத்துக்காட்டாக, ஏணிபோன்ற அமைப்பை யுடைய நரம்புமண்டலம் இதில் காணப்படுகின்றது. தொடர்ச்சி யற்ற பரவுநிலையைக் கொண்டுள்ளது. இதன் மிக நெருங்கிய தொடர்புள்ள தொல்லுயிர்கள் அல்லது ஃபாசில்கள், கேம்பிரியன், முன் கேம்பிரியன் படிவப்பாறைகளில் இருந்து கண்டு பிடிக்கப் பட்டுள்ளன.

கணுக்காலிகள் வளைத்தசைப் புழுக்களில் இருந்து தோன்றியவையாகக் கருதப்படுகின்றன. பெரிப்பேட்டஸ் தொன்மையான உயிரி என்றும், இது வளைத்தசைப் புழுவினத்திலிருந்து தோன்றி, துவக்க நிலையிலேயே தனிக் கிளையாகப் பிரிந்து, உள்ளது சிறந்திருக்க வேண்டும் எனக் கருதப்படுகிறது. பெரிப்பேட்டஸ், கணுக்காலிகளின் துவக்க உள்ளது சிறத்தல் நிலையைக் கொண்டுள்ளது. இத் துவக்க நிலையை இதன் ஒப்புமைப் பண்புகள் காட்டுகின்றன. இதனிடம் கணுக்காலிகளின் பண்புகளும் வளைத்தசைப் புழுக்களின் பண்புகளும் சேர்ந்து காணப்படுகின்றன.

ஒனைக்கோ.ஃபோராவின் (பெரிப்பேட்டஸின்) இன உறவுப் பண்புகளை வைத்து இவற்றைக் கணுக்காலிகளில், மிகவும் வேறு பட்ட எளிய அமைப்பையுடைய வகை என்றோ அல்லது வளைத் தசைப்புழுவினங்களில் உயர்ந்த அமைப்பைப் பெற்ற வகை என்றோ கூறலாம். இவ்வாறு கருதினால், இவற்றைக் கணுக்காலி களையும், வளைத்தசைப் புழுவினங்களையும் இணைக்கும் வகை என்று கொள்வதற்கில்லை.

பெரிப்பேட்டஸ் இனங்களின் பரவுநிலை கற்பிக்கும் முக்கிய மான படிப்பினைகள் பின்வருமாறு :

1. இனங்களின் இடம் சார்ந்த பிரிவுகள் இயற்கையான விலங்கியற் பிரிவுகளாகும் (Zoological groups).

2. வேறுபாடுடைய குறிப்பிட்ட பண்புகள் வெவ்வேறு விதமான பிரிவுகளில் ஒழுங்கற்ற முறையில் பரவியுள்ளன.

எனவே, இனங்களின் மூதாதையர்களின் இன உறவுகளைப படிமலர்ச்சியின் மூலமாக எடுத்துக் காண்பிப்பது இயலாத ஒன்றாகும்.

18. வினாக்கள்

கிரஸ்டேசியா

1. நன்னீர் இருலில் காணப்படும் பலவகையான இணை யுறுப்புகளைப் படத்துடன் விளக்கி, அவற்றின் செயல்களைக் குறிப்பிடுக.

2. நன்னீர் இருலின் செரிமான மண்டல உறுப்புகளை விவரித்து, அது உணவு உண்ணும் விதத்தினை விளக்குக.

3. கடல் இருலின் சுவாச உறுப்புகளை விவரி. இவை எவ் வாறு கரப்பான் பூச்சியின் சுவாச உறுப்புகளினின்றும் வேறு படுகின்றன ?

4. நன்னீர் இருலின் கண்ணின் நுண்ணிய அமைப்பினை விளக்குக. அதில் பார்வை எவ்வாறு நிகழ்கிறது என்பதைப் படத்துடன் விவரித்துக் கூறுக.

5. கிரஸ்டேசியாவின் பல லார்வாக்களைப் பற்றி விளக்கி அவற்றின் முக்கியத்துவத்தை விவரி.

6. கீழ்க்கண்டவற்றைப் பற்றி சிறப்புக் கட்டுரை வரைக.

(அ) கிரஸ்டேசியாவில் ஒட்டுண்ணித்துவம்.

(ஆ) கிரஸ்டேசியாவின் பொருளாதார முக்கியத்துவம்.

7. கிரஸ்டேசியாவில் நிறமிகள் எவ்வாறு நிறமாற்றச் செயல்களுக்குத் துணைபுரிகின்றன ?

8. கிரஸ்டேசியாவில் வடிகட்டி உண்ணும் முறைபற்றி எடுத்துக்காட்டுடன் விளக்குக.

9. தோலுரித்தல், கிரஸ்டேசியாவில் நடைபெறுவதற்கு நாளமில்லாச் சுரப்பிகள் எவ்வாறு உதவுகின்றன என்பது பற்றி விளக்கிக் கூறுக.

10. கீழ்க்கண்டவை பற்றிக் குறிப்பு வரைக :

(அ) கிரஸ்டேசியாவின் சைனஸ் சுரப்பி.

(ஆ) பச்சைச் சுரப்பி.

(இ) ஒமாட்டிடியம்.

(ஈ) மேல் தாடைச் சுரப்பி.

11. கிரஸ்டேசியன்களின் மூதாதையரின் வரலாறுபற்றிக் கட்டுரை வரைக.

ஒனைக்கோஃபோரா

1. பெரிப்பேட்டஸ்ஸின் தனிச் சிறப்புப் பண்புகளைப் பற்றி விளக்குக.

2. பெரிப்பேட்டஸ் இனம் வளைத்தசைப் புழுவினத்தையும் கணுக்காலிகள் இனத்தையும் இணைக்கும் உயிரியாக விளங்குகிறது என்பதைச் சான்றுடன் விளக்குக.

3. தொடர்ச்சியற்ற பரவுநிலை என்றால் என்ன? இக் கூற்றினை ஒனைக்கோஃபோராவின் துணைகொண்டு விளக்குக.

4. கீழ்க்கண்டவை பற்றிக் குறிப்பு வரைக:

(அ) குரூரல் சுரப்பி.

(ஆ) கோழைச் சுரப்பி.

(இ) டிஃப்ளோ பெரிப்பேட்டஸ்.

(ஈ) கேப்போ பெரிப்பேட்டஸ்.

மேற்கோள் நூற் பட்டியல்

(Bibliography)

1. Adam Sedgwick—A Student's Text Book of Zoology, Vol. III, 1962.
2. Barrington, E.J.W.—Invertebrate Structure and Function, 1971.
3. Ekambaranatha Ayyar, M.—A Manual of Zoology, Part I, 1968.
4. Jeffery Parker, T. and William A. Haswell—A Text Book of Zoology, Vol. I, 1965.
5. Kerkut, G.A. and Borradaile, L.A.—The Invertebrata, 1962.
6. Kotpal, R.L.—Arthropoda, 1971.
7. Ladd Prosser, C. and Frank A. Brown—Comparative Animal Physiology, 1965.
8. Robert D. Barnes—Invertebrate Zoology, 1968.
9. Ralph Buchbaum—Animals without Backbones, 1957.
10. Saxena, M.M.—A Text Book of Invertebrate Zoology, 1963.
11. Smith, G. and Weldon, W.F.R.—Crustacea and Arachnids, 1958.
12. Srivastava, M.D.L. and Srivastava U.S.—A Text Book of Invertebrate Zoology, 1962.
13. திருமதி வள்ளி, எஸ்.கே.—முதுகெலும்பற்றவை II, 1969. தமிழ் வெளியீட்டுக் கழகம், தமிழக அரசு, தமிழ்நாடு.
14. இராமலிங்கம், என். — 'முதுகெலும்பற்றவை', துணைப் பாடம், 1969. தமிழ் வெளியீட்டுக் கழகம், தமிழக அரசு, தமிழ்நாடு.

கலைச்சொற்கள்

அ

அஃப்ரெண்ட் பிராங்கியல் குழாய் — Afferent branchial vessel
அகப்படை — Endoderm
அகக்கணு — Endopodite
அச்சு — Axis
அச்சு இழை — Axial filament
அச்சுத் தடிப்பு — Axial ridge
அச்சுப் பைக்குழிவு — Axial sinus
அடக்டார் — Adductor
அடிக்கணு — Protopodite
அடித்தகடு — Basal plate
அண்டம் — Ovum
அண்டச்சுரப்பி — Ovary
அண்டநாளம் — Oviduct
அண்டம் வாங்கி — Receptaculum ovarum
அப்போடா — Apoda
அயோர்டா (பெருந்தமனி) — Aorta
அரச நண்டு — King crab or Limulus
அரைவைப் பை — Gizzard
அல்சிப்பி — Alcippe
அல்பூனியா — Albunea
அனாஸ்பிட்கள் — Anaspides
அனோமுயூரா — Anomura
அனோஸ்ட்ரேக்கா — Anostraca
அன்னுலை — Annuli
அஸ்டகஸ் — Astacus

ஆ

ஆக்சான் — Axon
ஆக்ரோதொராசிக்கா — Acrothoracica
ஆர்குலஸ் — Argulus
ஆர்த்ரோபோடா — Arthropoda
ஆஸ்டியா — Ostia
ஆஸ்ட்ரோகோடா — Ostrocoda

இ

இடப்பெயர்ச்சி — Locomotion
இடைக்குடல் — Mid-gut
இடைநிலை விருந்தோம்பி — Intermediate host
இணைநரம்பு — Connective
இணைப்புத் திசு — Connective tissue
இயோபெரிப்பேட்டஸ் — Eoperipatus
இரண்டாம் உணர்கொம்பு — Second antenna
இரண்டாம் தாடைக்கால் — Second maxillipede
இரண்டாம் துருவு தாடைகள் — Second maxilla
இரத்த ஓட்ட மண்டலம் — Blood vascular system
இரத்தம் — Blood
இரத்தக் குழிவுப்பை — Blood sinus
இரத்த உடற்குழி — Haemocoele
இருசமச்சீர் — Bilateral symmetry
இருபாலி — Hermaphrodite
இருதய உறை — Pericardium
இரைப்பை மேடுகள் — Gastric ridges
இறால் — Prawn
இனப்புழை — Genital opening
இனப்பை — Genital pouch
இனப்பெருக்க மண்டலம் — Reproductive system
இனப்பெருக்கம் — Reproduction
இன்செக்டா அல்லது அறுகாலிகள் — Insecta

உ

உடல் அறை — Body cavity
உடலமைப்பியல் — Morphology
உடற்சுவர் — Body wall

உடற்செயலியல் — Physiology
உடற்குழி நாளங்கள் — Coelomic ducts
உட்கரு — Nucleus
உணர் உறுப்புகள் — Sense organs
உணர்கொம்பு — Antenna
உணர்கொம்புச் சுரப்பிகள் — Antennal glands
உணர் நீட்சிகள் — Tentacles
உணர்வுத்துகள் — Statoliths
உருமாற்றம் — Metamorphosis
உள்வாய் — Buccal cavity
உள்ளுறுப்பு — Visceral
உள்ளுறுப்புகளின் தொகுப்பு — Visceral mass
உறிஞ்சி — Sucker
உறுப்பமைப்பியல் — Anatomy

எ

எஃபரன்ட் பிராங்கியல் குழாய் — Efferent branchial vessel
எட்டுக்காலிகள் — Arachnids
என்டமோஸ்ட்ரேக்கா — Entomostraca
எபிமிரான் — Epimeron
எபிதீலியல் திசு — Epithelial tissue
எர்காசிலஸ் — Ergasilus
என்சைம் — Enzyme
எண்டோடெர்ம் — Endoderm
எளிய கண் — Ocellus

ஏ

ஏப்பஸ் — Apus
ஏப்பெக்ஸ் — Apex

ஐ

ஐசோபோடா — Isopoda

ஒ

ஒப்புமை — Affinity
ஒட்டுண்ணி — Parasite
ஒட்டுறுப்பு அல்லது உறிஞ்சி — Sucker
ஒமாட்டிடியம் — Ommatidium

ஒருபாலிகள் — Unisexuals
ஒனிஸ்கஸ் — Oniscus
ஒனைக்கோஃபோரா — Onychophora

ஓ

ஓடு அல்லது கூடு — Shell
ஓட்டுச் சுரப்பிகள் — Shell glands
ஓட்டுப் பை — Shell sac

ஃ

ஃபாசில்கள் — Fossils
ஃபில்லோபிராங்கஸ் — Phyllobranchus
ஃபைலம், தொகுதி — Phylum

க

கடைக்குடல் — Hind gut
கண் — Eye
கண்டப்பிரிவு — Segmentation
கண்விழிப்படலம், கார்னியா — Cornea
கணுக்காலிகள் — Arthropoda
கருவுறுதல் — Fertilization
கல்லீரல் கணையம் — Hepatopancreas
கழிவாய் — Anus
கழிவுறுப்புகள் — Excretory organs
கழிவு நீக்கம் — Excretion
கழிவு நீக்க மண்டலம் — Excretory system
கன்னி இனப்பெருக்கம் — Parthenogenesis

கா

காக்சல் சுரப்பி — Coxal gland
காக்ஸா — Coxa
காங்கோ பெரிப்பேட்டஸ் — Congo peripatus
காம்பாரஸ் — Cambarus
கார்டோ — Cardo
கார்ப்பஸ் — Carpus
கார்னியஜன் அடுக்கு — Corneagen layer
கார்னியா லென்ஸ் — Cornea lens
கான்கோஸ்ட்ரேக்கா — Conchostraca

கி

கிரஸ்டேசியா	— Crustacea
கிளாடோசிரா	— Cladocera
கிளைக்கோஜன்	— Glycogen

கீ

கீழ்ப்பக்க ஒட்டுறுப்பு	— Ventral sucker
கீழ் நரம்பு நாண்	— Ventral nerve cord
கீழ் உதடு	— Labium

கு

குட்டிமம்	— Mosaic
குறுக்குத் தசை	— Transverse muscle

கூ

கூடு	— Shell
கூட்டுக்கண்	— Compound eye

கே

கேப்ரெல்லா	— Caprella

கை

கைட்டினஸ் சீட்டாக்கள்	— Chitinous setae
கைட்டின்	— Chitin

கொ

கொட்டும் செல்பை	— Nematocyst
கொண்டி	— Telson

கோ

கோபிப்போடா	— Copepoda
கோல்-கூம்பு	— Rods and cones
கோழைச்சுரப்பி	— Slime gland

க்

க்ரூரல்	— Crural
க்ரோமேட்டோஃபோர்கள்	— Chromatophores

ச

சந்நியாசி நண்டு	— Hermit crab
சமச்சீர்	— Symmetry

சா

சாய்வுத் தசைகள்	— Oblique muscle

சி

சிர்ரிப்பீடியா	— Cirripedia
சிலியங்கள்	— Cilia
சிப்ரிஸ்	— Cypris

சீ

சீக்கம்	— Caecum
சீட்டாக்கள்	— Setae
சீப்பு	— Comb

சு

சுண்ணும்புத் தகடுகள்	— Calcarious plates
சுரப்பிச் செல்கள்	— Secretory cells
சுருக்குத் தசை	— Sphincter
சுவாச உறுப்புகள்	— Respiratory organs
சுவாசக் குழிகள்	— Tracheal pits
சுவாச நிறமி	— Respiratory pigment
சுவாசம்	— Respiration

செ

செஃபாலைசேஷன்	— Cephalisation
செக்மென்ட்ஸ்	— Segments
செல்	— Cell
செவுள்கள்	— Gills
செவுள் இழைகள்	— Gill filaments

சே

சேக்குலைனா	— Sacculina

சை

சைக்ளாப்ஸ்	— Cyclops
சைமதோவா	— Cymathoa

சோ

சோயியா	— Zoea

டா

டாக்டைலஸ் — Dactylus
டார்சஸ் — Tarsus

டெ

டெக்கபோடா — Decapoda
டென்டகிள் — Tentacle
டெர்கம் — Tergum

டே

டேஃப்னியா — Daphnia

த

தமனிகள் — Arteries
தலைப்பிரிவு — Head
தலைமார்பு — Cephalothorax

தா

தாடைகள் — Jaws

தி

திசு — Tissue

து

துகள்கள் — Granules
துருவுதாடை — Maxilla

தெ

தெலிக்கம் — Thelycum

தொ

தொகுதி — Phylum
தொண்டை — Pharynx

தோ

தோராசிக்கா — Thoracica

ந

நடைக்கால்கள் — Peraeopods
நரம்புச்செல் திரள் — Ganglion
நரம்பு நாண் — Nerve cord

நா

நாப்ளியஸ் — Nauplius
நார்த்திசுக்கள் — Fibrous tissues

நி

நியூக்ளியஸ் — Nucleus
நியூக்கல் பகுதி — Nuchal lobe

நெ

நெஃப்ரிடியங்கள் — Nephridia
நெபாலியா — Nebalia

நோ

நோட்டோஸ்ட்ரேக்கா — Notostraca

ப

பச்சைச் சுரப்பிகள் — Green glands
பலானஸ் — Balanus

பா

பாலினியூரஸ் — Palinurus
பால்ப் — Palp

பி

பிராக்கியூரா — Brachyura
பிராங்கிபஸ் — Branchipus
பிராங்கியூரா — Branchiura
பிர்கஸ் — Birgus
பிளாஸ்டுலா — Blastula
பினேயஸ் — Penaeus

பு

புரோட்டோசோயியா — Protozoea
புறக்கணு — Exopodite

பூ

பூரான் — Centipeda

பெ

பெட்டாஸ்மா — Petasma
பெரிப்பேட்டஸ் — Peripatus

பை

பைவால்வுகள் — Bivalves

ம

மரவட்டை — Millipede

மி

மிரியப்போடா — Myriapoda

மீ

மீரஸ் — Merus

மூ

மூளை — Brain

மெ

மெகலோப்பா — Megalopa
மெட்டாநாப்ளியஸ் — Metanauplius

மே

மேலுதடு — Labrum

மை

மைசிடேசியே — Mysidacea
மைசிஸ் — Mysis

யு

யுபாகுரஸ் — Eupagurus

யூ

யூகேரிடா — Eucarida
யூமாலாகாஸ்ட்ரேக்கா — Eumalacostraca

யோ

யோக் — Yolk

ரா

ராப்டோம் — Rhabdom
ராஸ்ட்ரம் — Rostrum

ரெ

ரெட்டினு — Retina

ரை

ரைசோசெஃபாலா — Rhizocephala

லா

லாக்குனு — Lacuna
லாரா — Laura

லி

லிமுலஸ் — Limulus
லிம்னேயா — Limnaea
லிஜியா — Ligia

லீ

லீப்பாஸ் — Lepas

லூ

லூசி∴பெர் — Lucifer

வ

வளர் உருமாற்றம் — Metamorphosis
வளைத்தசைப் புழு — Annelida

வா

வாய் ஒட்டுறுப்பு — Oral sucker
வால் ஸ்டைல்கள் — Caudal styles

ஹா

ஹாப்லோகாரிடா — Haplocarida
ஹார்மோன்கள் — Hormones

ஹி

ஹிப்பா — Hippa

ஹீ

ஹீமோசயானின் — Haemocyanin

ஹோ

ஹோமாரஸ் — Homarus

ஸ்

ஸ்குல்லா — Squilla
ஸ்டெர்னம் — Sternum
ஸ்டேட்டோசிஸ்ட் — Statocyst
ஸ்டைல்கள் — Styles

தமிழ்நாட்டுப் பாடநூல் நிறுவனம்

சென்னை-600031

★

தமிழில் பயில்பவர்க்குக் கல்லூரிப் பாடநூல்கள்

(Tamil Medium Books for Colleges)

இதுவரை 606 நூல்கள் வெளியிடப்பட்டுள்ளன

★

மேலும் விரைவில் வெளிவருபவை

பொறியியல்	—	43	நூல்கள்
சட்டம்	—	19	,,
மருத்துவம்	—	9	,,
இயற்பியல்	—	27	,,
வேதியியல்	—	21	,,
தாவரவியல்	—	17	,,
விலங்கியல்	—	7	,,
கணிதம்	—	19	,,
வணிகவியல்	—	30	,,
பொருளாதாரம்	—	21	,,
புவியியல்	—	12	,,
வரலாறு	—	36	,,
மனையியல்	—	2	,,
தத்துவம்	—	5	,,
உளவியல்	—	4	,,
புள்ளியியல்	—	2	,,
கல்வி	—	3	,,
நிலப் பொதியியல்	—	3	,,
அரசியல்	—	25	,,

கிடைக்குமிடம்:

தமிழ்நாட்டுப் பாடநூல் நிறுவனக் கிடங்கு

(கல்லூரிக் கல்வி இயக்குநர் அலுவலகச் சுற்றுக்குள்)

கல்லூரிச் சாலை, நுங்கம்பாக்கம்,

சென்னை-600006

கல்லூரிப் பாடநூல்களுக்கு 20% கழிவு வழங்கப்படும்